

Projetos de Climatização: Atores sociais e dissensões ambientais

Ana Soares Mendes Mendonça

Tese de Doutoramento em Sociologia

julho, 2018

Tese apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutor em Sociologia (na área científica de Sociedade, Ambiente e Território), realizada sob a orientação científica do Doutor João Carlos Lutas Craveiro Sousa.

*O esforço dos filósofos tende a compreender
o que os contemporâneos se contentam em viver.*

Friedrich Nietzsche

*A verdade para um homem é o
que o faz dele um homem.*

Antoine de Saint-Exupéry

*A revolução verdadeiramente revolucionária
realizar-se-á não no mundo exterior,
mas na alma e na carne dos seres humanos.*

Aldous Huxley

*In prefácio à reedição de 1946
de Admirável Mundo Novo*

O essencial é invisível aos olhos

Antoine de Saint-Exupéry

Falhar em preparar-se é preparar-se para falhar

Benjamin Franklin

*"Your time is limited, so don't waste it living someone else's life. Don't be trapped by
dogma — which is living with the results of other people's thinking. Don't let the noise
of others' opinions drown out your own inner voice. And most important, have the courage to
follow your heart and intuition. They somehow already know what you truly want to become.
Everything else is secondary."*

Steve Jobs

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho desta natureza só é possível com a colaboração de um vasto conjunto de pessoas e instituições. Cometendo certamente omissões, das quais me penitencio, quero manifestar os meus agradecimentos.

Ao meu orientador, Professor Doutor João Craveiro, que serenamente aceitou o desafio de me guiar numa viagem que acabou sendo sob sua guia, uma experiência fantástica de crescimento na área de pesquisa. Se cabe alguns elogios ao presente trabalho estes cabem integralmente à sua habilidade e paciência.

À Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa que acolheu este meu projeto.

A todos os professores que tive a honra de conhecer e conviver, ouvindo-os atentamente. E o melhor de tudo foi que eles também me ouviram. Com isso posso afirmar que aprendi muito neste nosso ambiente de trocas de experiências e ideias, um ambiente onde vivenciei momentos importantes e principalmente, onde fui agraciada pela oportunidade de tecer com fios raros, novas amizades.

Aos meus colegas de doutoramento com quem mantive conversas presenciais e *online*, frequentes e frutuosas, pelo seu companheirismo e cumplicidade, pelo apoio permanente, pela serenidade transmitida, pela partilha de ideias, pela solidadiredade, pela compreensão.

Expresso destacadamente a minha gratidão às pessoas que pacientemente responderam às questões colocadas por inquérito e que autorizaram que trabalhasse os seus testemunhos.

Às minhas filhas Maria e Marta, por me terem acompanhado nesta difícil, mas aliciante etapa ao longo da qual, contei com os seus apoios desde a partida, foi decisivo para a minha chegada à meta, tantas foram as ajudas. Desculpem-me por todas as vezes que não pude estar com vocês, “por causa da tese”. A vocês dedico este trabalho.

Ao meu “namorado” Luís, um agradecimento muito especial por todo o apoio incondicional, paciência e força que me transmitiu para ultrapassar todos os momentos mais difíceis deste percurso atribulado e sempre ter acreditado em momentos on de

nem eu acreditava. Desculpa por todas as vezes que estava "longe". Um obrigado do fundo do coração.

PROJETOS DE CLIMATIZAÇÃO: ATORES SOCIAIS E DISSENSÕES AMBIENTAIS

ANA SOARES MENDES MENDONÇA

RESUMO

A inadequada conceção do projeto de edifícios no caso particular da Administração Pública (AP) pode originar não só importantes problemas para a saúde pública, mas também dispendiosas cotas de utilização de energia elevados valores de emissões de gases com efeitos de estufa entre outros problemas. Assim importa que as decisões que se tomem na execução destes projetos contribuam para a sustentabilidade, porque já alcançaram um *status* de problema global que tem mobilizado não só a sociedade civil, como os *media* entre outros; e raramente se reveste de consensos, mas de conflitos.

Importou lançar “um olhar sociológico” sobre este problema, utilizou-se como chapéu a Teoria da Modernização Ecológica (TME), que propiciou o crescimento económico, as reformas ambientais e o bem-estar social e se reforçou o papel da tecnologia. O processo que conduz à realização de um projeto tem responsabilidades no atual contexto energético e no âmbito social e foi entendido como um processo sociotécnico que comprometeu atores em relação de interdependências e em rede: pelos interesses envolvidos, pelas expectativas, pelas competências e pelos recursos de ação, tendo em conta as influências e as competências de ação que cada ator ativou nesse mesmo processo sociotécnico.

Demonstrou-se a hipótese de que num processo de avaliação da qualidade dum projeto é a componente ambiental que o valoriza e que condiciona a posição de cada ator.

Aplicou-se uma metodologia qualitativa de objetivos exploratórios e privilegiou-se a observação participante. Recorreu-se a entrevistas semi-diretivas que envolveram um grupo selecionado de atores da AP e de empresas de construção e instaladores elementos não humanos em diferentes mercados (projeto, construção, manutenção).

Construiu-se benchmarking com base em medidas de energia que foram obtidas em edifícios da AP, localizados em várias regiões portuguesas e demonstrou-se o potencial de poupança de energia.

Explorou-se as razões subjacentes à discrepância que parece existir entre o “fazer” projeto e a expressão de políticas públicas.

A metodologia empregue validou-se num caso real cuja convergência dos resultados conduziram (no âmbito dos projetos): (1) à estimação dos potenciais de poupança de energia de modo a contribuírem para a ecologização da economia e consequentemente para a sustentabilidade dum projeto; (2) à definição das barreiras à construtibilidade sob uma perspetiva sociotécnica e o seu contributo para a economização da ecologia

(3) e à avaliação das Políticas Públicas Ambientais (PPA) num contexto de mudanças globais, quer no caminho para a proteção ambiental, quer do novo papel do Estado no seio destas, como précondições necessárias para o crescimento sustentável.

Os resultados obtidos indicam que, no âmbito dos projetos da AP, a qualidade de projeto e o paradigma para direcionar económica e politicamente o tratamento dos “riscos globais” dependem sobretudo dos atores. Estes estão cheios de ambiguidades e controvérsias e são continuamente acionados nos espaços de debate e de conflitos para a promoção da sustentabilidade e da construtibilidade. No mesmo sentido afirma-se que a racionalidade ecológica, ainda que defendida no campo de uma política pública enfraquece-se nas argumentações e nos envolvimento das atividades dos diversos atores intervenientes em projeto.

PALAVRAS-CHAVE: Teoria da Modernização Ecológica, Projeto, Teoria Ator-Rede, Sustentabilidade, Construtibilidade, Qualidade de projeto.

AIR CONDITIONING PROJECTS: SOCIAL ACTORS AND ENVIRONMENTAL DISSENSATIONS

ANA SOARES MENDES MENDONÇA

ABSTRACT

The inadequate design of building projects in the particular case of The Government can not only cause major problems for public health, but also costly levels of energy use, high values greenhouse gases emissions and other problems. It is therefore important that decisions taken in the execution of these projects contribute to sustainability, because they have already reached a global problem status that has mobilized not only civil society but also the media, among others; and they are rarely consensuses, but rather conflicts.

It was important to launch a "sociological look" on this problem, that was used the Ecological Modernization Theory as a hat, which provided economic growth environmental reforms and social welfare, and reinforced the role of technology. The process leading to the realization of a project has responsibilities in the current energy context, and in the social sphere, and was understood as a sociotechnical process that compromised actors in relation to interdependencies and in network: by the interests involved, by the expectations, by the competencies and by the resources of action, taking into account the influences and the competences of action that each actor activated in the same sociotechnical process.

It was hypothesized that in a process of evaluating the quality of a project, it is the environmental component that valued and conditioned the position of each actor.

It was applied a qualitative methodology of exploratory objectives and participant observation was privileged. It was resorted to semi-directive interviews that involved a selected group of social actors from The Government and from construction companies and installers, non humans elements in different markets (design, construction, maintenance).

It was built benchmarking with energy measurements obtained in buildings of The Government located in several Portuguese regions and demonstrated the potential energy saving.

It was explored the reasons behind the discrepancy that seemed to exist between the "doing" project and the expression of public policies.

The methodology employed was validated in a real case whose convergence of results led (within the scope of projects): (1) the estimation of energy saving potentials in order to contribute to the greening of the economy and consequently to the sustainability of a project; (2); the definition of the barriers to the constructability from a socio-technical perspective and its contribution to the economics of ecology (3) and the evaluation of the Environmental Public Policies in a context of global changes, both on the way to environmental protection, and the new role of the State within these, as necessary pre-conditions for sustainable growth.

The results obtained indicate that, within projects in The Government, the quality of the project and the paradigm to economically and politically head the treatment of "global risks", depend mainly on the actors, that are full of ambiguities and controversies, and are continuously fired in the discussion space and conflicts, to the promotion of sustainability and constructability. In the same sense, is affirmed that the ecological rationality, although it is defend in the field of a public policy, is weaken in the arguments and in the involvements of the activities of the various social actors involve in the project.

KEYWORDS: Ecological Modernization Theory, Project, Actor-Network Theory, Sustainability, Constructability, Project Quality.

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	III
RESUMO.....	V
ABSTRACT.....	VII
<i>Introdução.....</i>	1
Pertinência científica e social do estudo e motivações	1
Pressupostos da investigação.....	7
Justificativa	8
Formulação da hipótese desta investigação.....	19
Objetivos gerais da investigação	19
Delimitação do trabalho	20
Metodologia	21
Metodologia utilizada na etapa 1: Verificação da hipótese.....	21
Metodologia utilizada na etapa 2: proposição de uma base metodológica.....	21
Organização do trabalho.....	21
<i>Parte I - Contexto global do projeto numa nova sociedade em emergência.....</i>	27
<i>II. A Construtibilidade em projeto.....</i>	29
O conceito de construtibilidade	29
Contexto histórico do conceito de construtibilidade	32
Instituto da indústria da construção (CII) em diversos países	32
Referência a alguns estudos académicos sobre a construtibilidade.....	33
A implementação do conceito de construtibilidade.....	35
A filosofia da construtibilidade, o projeto e a análise de valor.....	39
A construtibilidade e as diferentes fases de projeto	40
A construtibilidade e a função de segurança	42
A construtibilidade e a função de qualidade.....	43
Alguns benefícios e aparecimento das barreiras à construtibilidade.....	45

Benefícios da construtibilidade	45
Algumas barreiras à construtibilidade.....	47
A Teoria ator-rede.....	51
Vamos tecer a rede sociotécnica.....	63
A aprendizagem e as barreiras à construtibilidade ao “fazer projeto”	72
A construtibilidade como inovação tecnológica	78
Nota síntese sobre os temas do capítulo II.....	80
III. O projeto.....	83
Os antecedentes da Teoria da Modernização Ecológica	83
Mudanças no movimento ambiental	90
Mudanças no discurso ambiental.....	91
O aparecimento dum paradigma.....	92
Os novos tipos de poluição e os primeiros esboços da nova política	94
As primeiras posições para a mudança	95
Os limites ao crescimento.....	96
As preocupações de sustentabilidade.....	98
COMO A TEORIA DA MODERNIZAÇÃO ECOLÓGICA RESPONDE A ESTES COMPROMISSOS?	102
O conceito de projeto.....	104
Algumas considerações sobre como “fazer projeto”.....	105
A organização do projeto na AP	121
Intervenientes em projeto e as suas responsabilidades.....	124
O DONO DE OBRA.....	126
O PROJETISTA E/OU A EQUIPA PROJETISTA.....	126
O COORDENADOR DE PROJETO	127
O EMPREITEIRO	129
A FISCALIZAÇÃO.....	129
Os conflitos.....	129
Algumas considerações sobre os impactes ambientais em projeto.....	138
Cargas e impactes ambientais na fase de conceção	141
Cargas e impactes ambientais na fase de construção	142
Cargas e impactes ambientais na fase de operação	143
Cargas e impactes ambientais na fase de desativação/remodelação	144
O projeto do ponto de vista da tecnologia.....	146

O projeto do ponto de vista da criação (cognitivo)	150
A qualidade no processo de projeto	153
Do ponto de vista das empresas construtoras.....	154
Do ponto de vista do utilizador	154
Do ponto de vista das equipas técnicas	154
Contributo documental para a qualidade em projeto	154
Contributo económico para a qualidade em projeto	154
Para a qualidade em projeto, do ponto de vista económico existem medidas que.....	154
Razões para a falta de qualidade num projeto	155
O projeto como um processo social	156
Criação ou a disponibilização de emprego.....	162
A geração de riqueza	162
A criação de infraestruturas com diversas funções	163
O incómodo da construção junto das respetivas comunidades.....	163
A emergência de políticas em relação ao planeamento e ao uso do solo	164
As oportunidades de corrupção	164
Na certificação ambiental.....	165
O CONSUMO DOS RECURSOS	166
NA ANÁLISE SISTÉMICA.....	166
Nota síntese sobre os temas do capítulo III.....	167
<i>IV. A sustentabilidade em projeto</i>	<i>171</i>
O debate teórico acerca da Teoria da Modernização Ecológica.....	174
Contribuições da Teoria da Sociedade do Risco para a Teoria da Modernização Ecológica	174
A caminho da racionalização ecológica.....	179
A contribuição do desenvolvimento tecnológico e das políticas públicas	182
A TME como discurso de política pública (PPA)	187
Clivagens da TME	191
A caminho da inovação tecnológica	191
A construção sustentável, o conceito	196
A construção sustentável na EU	201
A construção sustentável em Portugal.....	202
A adoção da construção sustentável em edifícios na AP em Portugal.....	203
Barreiras à construção sustentável em Portugal.....	204
Barreiras na área técnica - Ciclo de vida e a multidisciplinaridade.....	205
Barreiras na área económica - Custo do capital.....	205

Barreiras noutras áreas - Heterogeneidade dos edifícios.....	206
SENSIBILIDADE DOS DECISORES E A SUBJETIVIDADE DO SIGNIFICADO DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL.....	206
NÍVEL DE INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO.....	206
O conceito de (e a) sustentabilidade	207
A sustentabilidade no ambiente construído, alguns exemplos.....	212
Alguns aspetos da sustentabilidade em Portugal, no âmbito de projeto.....	214
A sustentabilidade como mudança cultural	217
A sustentabilidade como qualidade	219
Como inserir a sustentabilidade em projeto.....	220
Indicadores de sustentabilidade.....	222
Iniciativas globais que fomentam a sustentabilidade.....	225
A eficiência energética.....	226
Programa associado à eficiência energética – ENE 2020.....	227
Programa associado à eficiência energética (PNAEE).....	228
CONSUMO DE ENERGIA DA AP	229
POTENCIAL DE ECONOMIA DE ENERGIA NA AP.....	231
Nota síntese sobre os temas do capítulo IV	234
<i>V. A Metodologia da investigação.....</i>	<i>237</i>
Da metodologia utilizada, instrumento e estratégia	238
Caraterização desta investigação	244
Campo de análise.....	246
O objeto de estudo e a sua caraterização	246
Caraterização do questionário	250
Desenvolvimento da metodologia.....	253
A observação da sustentabilidade em projeto.....	255
A observação da construtibilidade em projeto.....	258
Nota síntese sobre os temas do capítulo V	263
<i>Parte II – O projeto em rede.....</i>	<i>265</i>
<i>VI. Caso de Estudo: O projeto de remodelação de um edifício</i>	<i>267</i>
Apresentação descritiva: Localização do edifício.....	268

Descrição do projeto de remodelação	269
Zona climática do caso de estudo e alguns fatores que influenciam os ganhos térmicos	270
Caraterísticas construtivas do edifício	272
Apresentação das entrevistas efetuadas.....	275
No âmbito da sustentabilidade	275
No âmbito da construtibilidade	275
Apresentação dos dados obtidos sobre a sustentabilidade	275
Aplicação da certificação energética	276
Aplicação do sistema LiderA	276
Utilização da energia	276
Apresentação dos dados sobre a construtibilidade	278
As barreiras de origem social	279
As barreiras de origem técnica	279
Nota síntese sobre os temas do capítulo VI	281
<i>VII. A análise dos resultados</i>	<i>283</i>
Do projeto	283
Relativa à sustentabilidade	284
As entrevistas	284
ASPETOS DE “ECOLOGIZAÇÃO DA ECONOMIA” NOS PROJETOS	287
ASPETOS DE “ECONOMIZAÇÃO DA ECOLOGIA” NOS PROJETOS	289
Da certificação energética	290
Do sistema LiderA	290
Da eficiência energética	290
Fontes de convergência no âmbito da sustentabilidade	292
Relativa à construtibilidade.....	297
As entrevistas	297
AS REUNIÕES DE PROJETO OU DE OBRA	301
A CAPACIDADE E DO COMPROMISSO COM OS RECURSOS HUMANOS NOS GABINETES E NAS EMPRESAS	301
A EXPERIÊNCIA ADQUIRIDA E DA GESTÃO DO CONHECIMENTO	301
SOBRE O CONCEITO CONSTRUTIBILIDADE	303
A rede de projetos	303
A perspetiva dos atores sobre a rede	309
QUEM SÃO OS ATORES?	310
AS AÇÕES E AS ESTRATÉGIAS	312
QUEM SÃO OS ATUANTES?	315

CONSTRUINDO A TOPOLOGIA DA REDE	316
A APRENDIZAGEM	317
VIII. Conclusões.....	321
Sobre o objeto de estudo	321
Conclusões relativas ao 1º objetivo.....	322
Conclusões relativas ao 2º objetivo.....	324
Conclusões relativas ao 3º objetivo.....	326
Contributo da investigação para o objeto de estudo	327
Limites da investigação.....	328
Novas linhas de investigação.....	328
BIBLIOGRAFIA	331
GLOSSÁRIO.....	345
LISTA DE FIGURAS.....	350
LISTA DE TABELAS.....	355
Parte III - O trabalho empírico, o projeto em rede.....	I
APÊNDICE A: Questionário sobre a aplicação do conceito de sustentabilidade em projeto de edifícios na AP em Portugal.....	II
APÊNDICE B: Questionário sobre a aplicação do conceito de construtibilidade em projeto de edifícios na AP em Portugal.....	XXIII
APÊNDICE C: Formulário de consentimento.....	XXIX
DECLARAÇÕES	XXXI
ANEXO A - Algumas Conferências sobre a sustentabilidade.....	XXXIII
ANEXO B – Da história de projeto	XLIII
ANEXO C - As atividades humanas, a Regulamentação energética e a certificação ambiental.....	LXVII
ANEXO D	CXXI
ANEXO E - Organização da AP	CXXXVII

<i>ANEXO F - Referências metodológicas à eficiência energética em edifícios</i>	<i>CXLV</i>
<i>ANEXO G - Sustentabilidade ambiental do edifício estudo de caso.....</i>	<i>CLXXI</i>
<i>ANEXO H - Consumos das tecnologias mais consumidoras em edifícios.....</i>	<i>CLXXXIX</i>
<i>ANEXO I - Resultados das entrevistas sobre o conceito sustentabilidade.....</i>	<i>CCI</i>
<i>ANEXO J - Resultados das entrevistas sobre o conceito construtibilidade.....</i>	<i>CCXXXIII</i>

LISTA DE ABREVIATURAS

AECOPS	Associação de Empresas de Construção e Obras Públicas e Serviços
ACV	Avaliação Ciclo de Vida ou em inglês LCA – <i>Life Cycle Assessment</i>
ADENE	Agência para a Energia
AIE	Agência Internacional de Energia
APA	Agência Portuguesa do Ambiente
APDC	Associação Portuguesa para o Desenvolvimento das Comunicações
APPC	Associação Portuguesa de Projetistas e Consultores
AQS	Água quente solar
AVAC	Aquecimento, ventilação e ar condicionado
BEI	Banco Europeu de Investimento
BEES	<i>Building for Environmental and Economic Sustainability</i>
BMVP	Protocolo Internacional de Medição e Verificação de Performance
BREAM	<i>Building Research and Consultancy's Environmental Assessment Method</i>
CASBEE	<i>Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency</i>
CCP	Código dos Contratos Públicos
CE	Comissão Europeia
CEBDS	Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável
CEN	<i>European Committee for Standardization</i>
CFC's	Clorofluorocarbonetos
CIB	<i>Conseil international du Bâtiment</i>
CIM	Consumo Interno Bruto
CNADS	Conselho Nacional para o Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
CNUAD	Comissão das Nações Unidas sobre o Ambiente e Desenvolvimento
CRISP1	<i>Construction and city related sustainable indicators</i>
CV	Ciclo de Vida
DAP	Declarações Ambientais do Produto ou em Inglês EPD- <i>Environmental Product Declaration</i>
DGCI	Direção-Geral das Contribuições e Impostos
DGEG	Direção Geral de Energia e Geologia

DPC	Diretiva dos Produtos da Construção
ECO.AP	Programa de eficiência energética na AP
ENDS (PIENDS)	Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável
EPBD	Diretiva Europeia para a Performance Energética dos Edifícios (<i>Energy Performance in Buildings Directive</i>)
EPC	<i>Energy Performance Contract</i>
ESCO	<i>Energy Service Company</i>
ESE	Empresas de Serviços Energéticos
WCS	Estratégia Mundial para a Conservação (WCS – World Conservation Strategy)
EU	União Europeia
FIA	Fundo de Intervenção Ambiental
FMI	Fundo Monetário Internacional
GEE	Gases com efeito de estufa
GLEC	Gestores Locais de Energia e Carbono
HQE	<i>Haute Qualité Environnementale</i>
iisBE	<i>International Initiative for sustainable built Environment</i>
ICLEI	<i>International Council for Local Environmental Initiatives</i>
ICV	Inventário Ciclo de Vida
IEA	Agência Internacional de Energia
INE	Instituto Nacional de Estatística
ISA	Associação Internacional de Sociologia
ISO	Organização Internacional de Normalização - <i>International Organization for Standardization</i>
ITIC	Instituto Técnico para a Indústria da Construção
LCC	<i>Life Cycle Cost</i>
kgep	quilogramas equivalentes de petróleo
LED	<i>Light-emitting diode</i>
LEED	<i>Leader Ship in Energy & Environmental Design</i>
LGSF	<i>Light Gauge Steel Framing</i>
LNEC	Laboratório Nacional de Engenharia Civil
LPD	<i>Lighting Power Density</i>
M&V	Medição e Verificação

MRE	Medida de Racionalização Energética
MtCO₂e	Milhões de Toneladas de Dióxido de Carbono Equivalente
NABERS	<i>National Australian Building Environmental Rating System</i>
OCDE	Organização Cooperação e Desenvolvimento Económico
ONU	Organização das Nações Unidas
PAGE	Plano Ação para a Gestão da Energia
PC	Plano Comportamental
PDCA	<i>Plan-Do-Check-Act</i>
PDM	Plano Diretor Municipal
PEC	<i>Primary Energy Consumption</i>
PEEC	Plano de Promoção de Eficiência no Consumo de Energia Eléctrica
PIB	Produto Interno Bruto
PIENDS	Plano Implementação Estratégica Nacional de Desenvolvimento Sustentável
PNAC	Programa Nacional para as Alterações Climáticas
PNAEE	Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PSM	<i>Project Sustainability Management</i>
QREN	Quadro de Referência Estratégico Nacional
RCCTE	Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios
RSECE	Regulamento dos Sistemas Energéticos e de Climatização dos Edifícios
SBTOOL	<i>Sustainable Building Tool</i>
SCE	Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do ar interior em edifícios
SGRU	Sistemas de Gestão de Resíduos Urbanos
SI	Sistema Internacional
TGR	Taxa de gestão de resíduos
tCO₂e	Tonelada Equivalente de Dióxido de Carbono
TPF	<i>Third Party Financing</i>
tep	Tonelada equivalente de petróleo
UNCSD	<i>United Nations Commission for Sustainable Development</i>
UNEP	<i>United Nations Environment Protection</i>
USEPA	<i>United States Environmental Protection Agency</i>

WBCSD	<i>World Business Council for Sustainable Development</i>
WCED	Comissão Mundial para o Ambiente e Desenvolvimento

LISTA DE SÍMBOLOS

CO₂	Dióxido de Carbono
ft²	Pé quadrado
kgep	quilograma equivalente de petróleo
fut	Relação entre o consumo e o fator de utilização
kWh/m²	Quilowatt hora por metro quadrado
kWh/ano	Quilo watt hora por ano
MJ/m²	Mega joule por metro quadrado
Mtep	Mega toneladas equivalentes de petróleo
ton/ano	Tonelada por ano
W/ft²	Watt por pé quadrado
W/m²	Watt por metro quadrado

*Um sol novo amadurece atrás da noite
O céu compacto pesa sobre nós
Com todo o seu peso de séculos esparsos
Com todo o seu peso de mundos à deriva
Nada se termina tudo recomeça
Devemos entrar na desordem das coisas*

(Robert Bréchon)

Poema 61 de Meditações Megapoéticas (2003:185)

Tradução de António Ramos Rosa

Introdução

Este capítulo apresenta uma síntese da construção deste Trabalho de Doutorado, refere a problemática, a justificativa, delimita-se o problema, estabelecem-se os objetivos e apresenta-se a sua estrutura.

Pertinência científica e social do estudo e motivações

O projeto de climatização é uma das especialidades da Engenharia Mecânica presente em projeto, que no contexto energético atual, contribui para a sustentabilidade do planeta e para o desenvolvimento sócio-económico à escala global e nacional.

A partir deste momento quando nos referirmos a projeto, será relativo a projeto de Climatização.

Desta forma remetemo-nos ao foco do problema presente nesta dissertação, que importa aprofundar e que se centra nos efeitos da ação humana sobre o meio ambiente no âmbito dos projetos, na Administração Pública (AP) em Portugal. De facto, a maior parte dos edifícios utilizados pela AP estão desajustados da realidade em que vivemos, não só porque as exigências de conforto térmico, acústico e funcional se tornaram mais rigorosas, mas também devido à sua fraca eficiência energética. Os edifícios em Portugal contêm enraizadas soluções construtivas que já há muito se encontram ultrapassadas mais respetivamente, dos sistemas de ar condicionado ou elétricos que se encontram instalados nos edifícios da AP atualmente.

O dimensionamento destes equipamentos ao longo do tempo não foi sendo ajustado à realidade e refletiu-se: na diminuição da ocupação dos espaços (a qual em alguns casos tem atingido valores superiores a 50%) e no aumento do consumo de energia. Dita realidade que desta forma tem-se mostrado insustentável para a conjuntura económica em que vivemos (ARRIFANO, 2009).

Realização de projeto e aplicação deste, diga-se onde reside uma problemática que atualmente se constitui num dos maiores desafios para a humanidade. Pois com a desenfreada degradação e o consequente desequilíbrio do meio ambiente, que decorre dos desperdícios energéticos resultantes de projeto (ou não), seja das temáticas mais caras, contemporâneas e constantes na sociedade global, não restrita em favor apenas do ambiente, que é antes de tudo do homem e da humanidade. Pois envolve a energia, a matéria, todos os tipos de poder, todas as formas de vida, as que existem e as que estão para chegar. Existe tanto em jogo e a metáfora que antes foi utilizada, é a que acaba por reger os nossos comportamentos.

Contudo, é no desenvolvimento do projeto dum edifício, na sustentabilidade e na construtibilidade, que nos conduzimos para um crescimento económico que seja compatível com padrões mínimos de qualidade de vida. Estes padrões são entendidos sob o uso racional dos recursos naturais e materiais, bem como por fatores de bem-estar e segurança humanos. Certamente que os fatores de bem-estar e segurança também se desdobram em considerações de ordem política ou cultural, que não deixam de se refletir nos processos de construção e uso dos edifícios e, de uma forma geral, nos modelos territoriais de ocupação humana.

É pois, neste âmbito de reflexão, que se colocam questões de observação da realidade e, no caso particular, das formas de conceção, construção e uso de edifícios. Deste modo, a dissertação presente centra-se na análise, metodologicamente dirigida para o efeito, de um projeto de edifício, da AP, em fase de remodelação. A conceção deste edifício data do ano de 2000, sendo que o mesmo só viria a ser utilizado apenas no ano de 2014. É, pois, um caso paradigmático que espelha um processo longo entre a fase da conceção e a fase da utilização, assumindo-se ainda que as ferramentas de análise usadas pela AP para as questões de sustentabilidade, conforto e saúde dos utilizadores, nem sempre se pautam pela sua atualização em confronto com

oportunidades de inovação que outros setores da construção e da reabilitação de edifícios experimentam. No entanto, até pelo facto de o processo em causa ter sido longo, julga-se muito pertinente a convocação de perspetivas teóricas que envolvem fatores humanos e técnicos e o desafio da relação entre diversas competências e momentos de decisão (a Teoria do Ator-Rede (TAR)), assim como se adotam perspetivas oriundas da Teoria da Modernização Ecológica (TME) (estando em causa a interdependência, nos processos construtivos, entre fatores de decisão e de perceção técnica e humana e fatores tecnológicos das próprias fases de construção e de remodelação de edifícios).

Então, a nossa indagação é em como levar a cabo projetos na AP que tenham não só qualidade, como também uma maior responsabilização social nesta área e que a par do desenvolvimento do país, também acautelem o meio ambiente como um bem de uso comum.

Atente-se para as mudanças que ocorreram na legislação nacional no setor da Climatização de edifícios desde 2007, apontaram não só para o desenvolvimento de tecnologias mais ambientalistas, como também para iniciativas que tinham como objetivo a promoção duma maior responsabilização social. Desta forma os setores industriais desta área ao participarem nestas mudanças, privilegiaram a produção de “tecnologias limpas” e tentaram ir assim ao encontro de soluções para os problemas ambientais da atualidade. Por outro lado a atuação dos inovadores conferiu-lhes também a condição de portadores sociais duma reestruturação ecológica sendo que, tanto os mecanismos como as instituições poderiam ser reformadas de acordo com determinados critérios que promoveriam uma certa racionalidade ecológica.

Neste âmbito, o fortalecimento desta racionalidade ecológica possibilitou a emergência de novas políticas públicas ambientais onde a criação das certificações ambientais dos edifícios são pois ações locais, que ajustadas à realidade de cada país, têm feito parte de alguns dos incentivos governamentais a nível global. Nos Estados Unidos por exemplo em Estados como o de Washington é exigido que todos os seus edifícios públicos tenham o selo verde do LEED na categoria Gold (Ouro). Implementar assim um Sistema de Certificação Energética, é pois promover o cumprimento dos objetivos aclamados no Protocolo de Quioto.

Em Portugal, é a instituição ADENE¹ quem gere a Certificação Energética e Qualidade do ar Interior sendo esta de carácter obrigatório desde Julho de 2007 (de acordo com este tema (ver o Anexo C em As atividades humanas, a Regulamentação energética e a certificação ambiental). Deste modo, investigações académicas sobre este tema justificam-se: pela necessidade urgente que ocorram transformações estruturais que conduzam à modernização da AP; que se encontrem soluções que viabilizem a execução de projetos com qualidade e que se atente na defesa da natureza.

Diante deste cenário a componente ambiental assume-se hoje em dia, como uma componente problemática, num projeto. Assim, os problemas ambientais gerados na componente ambiental dum projeto são – na origem e nos resultados – de ordem social, problemas do ser humano, da sua história, das suas condições de vida, da sua constituição económica, cultural e política.

Em projeto cruzam-se inevitavelmente, a tecnologia, os atores e o conhecimento; é pois um processo complexo que engloba múltiplas situações sociais de antagonismo, sobretudo originadas pela fraca comunicação e pela ausência de interação entre os atores intervenientes (CARNEIRO, 2012); de inter-relações entre variáveis económicas, ambientais, técnicas, ecológicas e políticas e é também um processo permanente, constituído por um conjunto de respostas consistentes e operacionais que têm que ser dadas, assumidas e compatibilizadas ao longo de todo este processo. Contudo um qualquer projeto, deve permitir criar condições que combinam o abrigo do homem social, à sua permanência sustentável na natureza tendo em conta a saúde, a segurança, o conforto, a qualidade de vida e a produtividade daquele (PINHEIRO, 2006).

Neste contexto, no confronto entre a regulação das políticas, no apelo à Sociologia do Ambiente (SA) e sob o “guarda-chuva ” da (TME) encontram-se reunidas assim todas as diretrizes e princípios que estabelecem não só as políticas a seguir para a

¹ A ADENE é uma instituição de tipo associativo de utilidade pública sem fins lucrativos, participada maioritariamente (69,66%) por instituições do Ministério da Economia e Inovação: Direcção Geral de Geologia e Energia (DGGE), Direcção Geral de Empresa (DGE) e Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação (INETI). As empresas concessionárias dos serviços públicos de fornecimento de electricidade e gás (EDP e Galp Energia) detêm 22% do capital social, sendo ainda 5.74% partilhados pelo LNEC, ISQ, FEUP, AMP, CCDRN e CBE.

execução dum projeto com qualidade, como também em conhecimento adquirido que neste âmbito, se traduz em benefícios para toda a sociedade. Deste modo estas diretrizes e princípios não só sugerem como objetivo a seguir uma análise da realidade social, como também encontram justificativas para a mudança social que se deve vir a operar neste setor.

Como ponto de partida para analisar as relações entre modernidade e o ambiente; aferir da aplicação de técnicas inovadoras e o contributo destas para a execução de projeto, recorre-se à Teoria da Sociedade do Risco (TSR).

De acordo com Mol (2000), a inovação tecnológica é um desafio que para ser superado requer uma forma económica amparada por uma força sociotécnica. Nesse sentido com base na TME (BELL, 1998), alargou-se esta teoria ao seu expoente máximo de forma a articular-se com as técnicas que são utilizadas pelos diversos atores que executam os projetos e estabeleceu-se a ligação com a (TAR) de Bruno Latour.

No caso particular dos edifícios da AP importa perceber como os projetos, na sua componente ambiental e num contexto de desenvolvimento sustentável, contribuem para a produção de mudanças quer na economia, quer na sustentabilidade do país.

Do ponto de vista da TME e segundo Bell (1998), um dos resultados mais importantes que a SA nos oferece é a parte ideal, onde se insere o conceito de sustentabilidade e que vamos abordar em próximos capítulos para relacionar com projeto.

O conceito de sustentabilidade implica então a redefinição do conjunto de iniciativas onde existam interlocutores e participantes sociais relevantes e ativos, que permitam a corresponsabilização e a constituição de valores éticos. Para melhor compreensão da gestão ambiental e da responsabilidade social dos projetos no âmbito da AP, importam também: as estratégias de planeamento que envolvam a participação da sociedade civil; e os custos sócio-ambientais das dinâmicas de crescimento.

Pode-se compreender a sustentabilidade então como o conjunto de propostas, científicas ou não, que devem ser pensadas através da construção do conhecimento e da perceção dos riscos pela sociedade.

De acordo com o referido até aqui reúnem-se condições para através do conhecimento, das competências e das experiências dos atores intervenientes num projeto se considerar numa perspetiva teórica a componente prática da TME e se relacionar com o conceito de construtibilidade. Desta forma permite assim construir o conhecimento nesta área com a contribuição de cada ator interveniente numa “malha” (que é uma rede) e numa perspetiva do Sistema de Certificação Energética (SCE). Este cenário torna possível que logo durante as fases de planeamento e de conceção do projeto, de modo a garantir-se o cumprimento dos objetivos propostos por este, se aplicam técnicas sustentáveis baseadas no conceito construtibilidade.

Esta investigação desenvolveu assim a ideia de que o bem estar dos indivíduos no interior dos edifícios no caso em estudo da AP, deve ser o resultado dum convívio acima de tudo, sustentável com o meio ambiente, mas construído por diversos atores sociais. Desta forma a responsabilização social dos projetos resulta da aplicação de tecnologias sustentáveis que assentam em práticas profissionais ambientalmente mais eficazes.

Mostra-se assim desta forma que no âmbito de projeto, não mais é possível separar o social do natural, nem o sociológico do científico (LATOUR, 1997; LATOUR, 1999; CALLON *et al.*, 2001). Assim permite-nos também ter uma perspetiva da confluência da SA com outras disciplinas, bem como dos conflitos ambientais, dos riscos incertos e complexos e dos que decorrem de catástrofes naturais, apontando assim para novos desafios que se abrem a partir da avaliação levada a cabo nesta investigação. Permite-nos posteriormente compreender também, os processos de globalização e de localização de que falamos em projeto.

Importa também aqui mostrar a forma como o espaço público pode sair fortalecido através duma gestão ambiental participativa. Deste modo atente-se aos limites de iniciativas governamentais, pois que ao procurarem envolver a população (os utilizadores dos espaços dos edifícios da AP), através da difusão de informações ou de mobilizações de outra natureza, verifica-se contudo que não é possível fazer diminuir a incidência de desastres naturais. Toma-se como exemplo o caso dos Gases com Efeitos de Estufa (GEE), pois apesar de conhecermos os seus efeitos nefastos (refletidos na

população mais carenciada) e destes serem amplamente divulgados pelos *media*, sentimo-nos impotentes quanto a ações a levar a cabo para os evitar.

Os desastres causados pelo homem à natureza desenvolvem-se na maioria das vezes com base em conflitos entre leigos e peritos, ou até só entre peritos. Estes conflitos no caso particular de projeto devem-se: às diferentes perceções e racionalidades que estes leigos e peritos possuem sobre os riscos de uma maneira geral; às resistências dos peritos para reconhecer a falibilidade dos sistemas peritos; e às diferenças de poder que se revela existir entre os diferentes atores envolvidos.

Deste modo do ponto de vista sistémico mostra-se então capacidade para: instrumentalizar a investigação; orientar os atores e as políticas públicas ambientais (PPA); incorporar a contribuição de várias disciplinas num processo que se quer multi e interdisciplinar; em última instância, caminhar na direção de “novos saberes”.

Pressupostos da investigação

Ao incluir a responsabilização social nos projetos estamos a: favorecer o melhor desempenho dos atores nas diferentes fases do desenvolvimento daqueles; melhorar a qualidade dos projetos e a contribuir de modo geral para a sustentabilidade do planeta.

Importa nesta investigação então relacionar a TME, a TAR de Bruno Latour e a TSR com o projeto, para se avaliar o modo como estas teorias sociais contribuem para a qualidade de projeto. Nesse âmbito os requisitos a avaliar restringem-se à componente ambiental da sustentabilidade, que contempla a parte material da TME e a da construtibilidade que contempla a parte prática da TME.

Nesta investigação é então desenvolvido um estudo de caso relativo a um edifício da AP que foi sujeito recentemente a remodelação ao qual se aplica: do ponto de vista da sustentabilidade, o sistema LiderA, medidas de eficiência energética nas áreas de iluminação equipamentos e ar condicionado (com a identificação de poupança de energia) com a criação de um modelo. A aplicação destas medidas do ponto de vista da sustentabilidade contribuem assim a nível de projeto para a implementação da “ecologização da economia”; do ponto de vista da construtibilidade, a identificação de barreiras à construtibilidade sob uma perspetiva sociotécnica de modo a que a nível de projeto estas contribuam assim para a implementação da “economização da ecologia”.

Por fim, o ponto motivador desta investigação é a carência de estudos e de investigações nesta área. Pois não foram encontrados trabalhos que abordassem o projeto com a perspectiva proposta nesta investigação e como tal, capaz de dar conta das complexas dinâmicas sociais que se configuram num projeto e que debaixo do “chapéu” da TME, possibilitasse incorporar não só a TAR como também a TSR.

Justificativa

Avaliar a qualidade de um projeto com base em critérios de sustentabilidade e construtibilidade, é justificação para a curto prazo se assistir ao desenvolvimento de metodologias que incentivem a inovação tecnológica e promovam em simultâneo o seu desenvolvimento. Essas metodologias devem ser capazes de elencar e realçar as mais-valias dum projeto, para que este seja sustentável. Fabrício (2002) e Oliveira (2008) concordam com Melhado (2001) quando refere que a sustentabilidade num projeto é garante da sua qualidade.

Justifica-se deste modo investigações nesta área científica, porque ao terem em conta a sustentabilidade e a construtibilidade de edifícios, propiciam a criação de valor e de desenvolvimento social e contribuem assim para:

- melhorar a eficiência energética dos edifícios da AP, como instrumento de política energética e ambiental; criar *benchmarking* de energia (economia de recursos naturais, como contribuição para a produção ecologicamente correta), para se caminhar para a “ecologização da economia” em projeto; promover o incentivo no combate à diminuição dos riscos que se produzem no âmbito do projeto (nomeadamente os acidentes, os custos, os prazos etc.); formar no âmbito da construtibilidade, os técnicos intervenientes em projeto, de forma a propiciar-se o desenvolvimento de novas relações entre a sociedade e a natureza e contribuir deste modo para a “economização da ecologia” em projeto.

Por outro lado no que se refere à Sociologia esta também tem mostrado preocupação pelos problemas ambientais desde cedo, pois tem revelado o interesse pelas formas discursivas e práticas neste âmbito. No caso desta investigação este interesse produz arranjos destinados a institucionalizar as preocupações ambientais da AP, que a existirem, revelam-se em escolhas políticas desenvolvidas a partir dum referencial “ecologizado”. Assim a problemática ambiental em projeto ganha também relevância, tal como a questão social.

Neste contexto a racionalização dos recursos ambientais e das soluções técnicas mais ecológicas a aplicar no âmbito dum projeto a realizar no seio da AP, podem influenciar nas reformas ambientais e revelar-se como posições que a TME não só reconhece como teoriza, acabam por representar uma reflexão das PPA (BUTTEL, 2000; MOL, 1997) e mostrar-se assim exequíveis.

Deste modo, as preocupações ambientais da AP para com as formas discursivas e práticas no âmbito do projeto a realizar no seio da AP, são o resultado de escolhas políticas que foram tomadas a partir dum referencial “ecologizado”, cujo intuito de equilíbrio deve estar compreendido entre o que é socialmente desejável economicamente viável e ecologicamente sustentável. Contudo existe aqui um revés, deve reter-se que a qualidade dum projeto dificilmente é um tema que se aborda na AP. Isto porque neste Setor, as instâncias superiores neste âmbito têm em conta outras questões que consideram bem mais pertinentes, como o controlo da despesa pública e os desvios dos prazos a cumprir para se executar projeto (CARNEIRO, 2012). Pois na AP, incluir a qualidade em um qualquer projeto, acarreta despesa e geralmente até se duvida da fiabilidade e do desempenho deste a longo prazo (MATEUS, 2007). Incluem-se neste contexto também o desconhecimento dos benefícios da qualidade num projeto e da existência de critérios para seleção de comportamentos que sejam equilibrados ao nível ambiental, social e económico. Deste modo desvalorizam-se os conteúdos dos próprios projetos, as soluções encontradas, as técnicas utilizadas e não se tem em conta o empenho das equipas envolvidas em todas as fases do projeto, assim como a previsão dos custos com os consumos de energia e a manutenção dos equipamentos mecânicos e elétricos, ou até o desgaste dos materiais (PINHEIRO, 2006).

Por outro lado também as relações contratuais entre projetistas, donos de obra e empresas das diversas especialidades intervenientes, por serem de carácter temporário, têm contribuído para diminuir a importância da qualidade no projeto, conforme afirma Carneiro (2012). Contudo Melhado (2001) contrapõe esta ideia quando refere que para melhorar a qualidade de um projeto importam a interação, a qualificação e a competências dos atores das diversas especialidades técnicas intervenientes neste.

Deste modo as relações contratuais desenvolvidas na execução dum projeto, a influência do projetista, chega a ser máxima na fase de conceção (ver Figura I.1), dimi-

nuindo a sua influência à medida que o processo de projeto avança. Pinheiro (2006), Florio (2007) e Silva e Novaes (2008), realçam também a importância da responsabilidade da equipa projetista (independentemente de serem arquitetos ou engenheiros) para a qualidade de projeto. Estes autores referem ainda a necessidade das equipas projetistas desenvolverem o maior conhecimento técnico possível, sobretudo se este incidir sobre as implicações ambientais num projeto. Porém, não é possível exigir a nenhum ator da equipa projetista em particular, o domínio adequado e atualizado de todas estas áreas do conhecimento (das diversas especialidades); todavia é necessário que cada um dos atores desta equipa domine e utilize adequadamente tais conhecimentos de forma a levarem a cabo a implementação da qualidade em projeto (não esquecendo os custos das respetivas soluções encontradas). São os custos destas soluções que produzem impactes na economia de cada país sobretudo de forma direta quando nos referimos à capacidade de realização de projetos. Contudo por outro lado também a nível indireto, os custos destas soluções contribuem para o desenvolvimento económico do país. Neste contexto, a qualidade dum projeto contribui para a sua sustentabilidade, desde que a geração de resíduos, o consumo de energia e de recursos naturais se minimizem ou até se anulem se possível, como refere Pinheiro(2006).

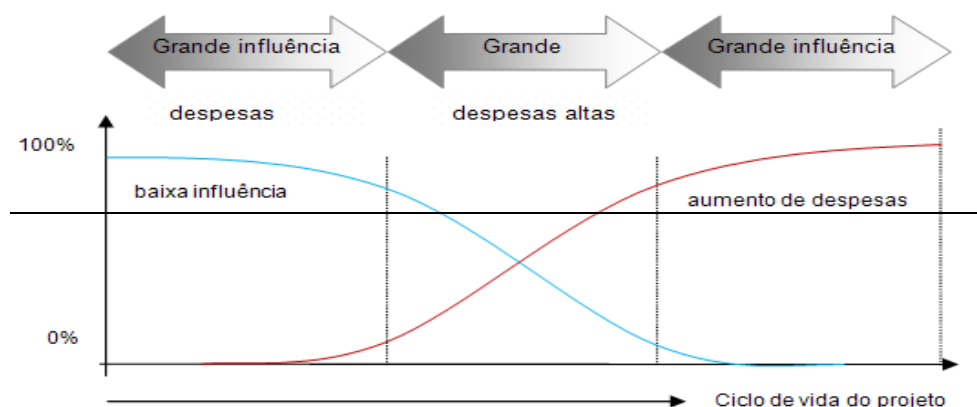


Figura I. 1: Nível de influência do projetista no ciclo de vida do projeto.

Fonte: (adaptado de Zin, 2004)

Tendo em conta que o consumo de recursos naturais produz efeitos ambientais negativos nesse âmbito, dados relativos a Portugal revelam que para suportar as atividades que os produzem, apresentam-se valores superiores a 20 toneladas *per capita*, o que equivale ao movimento anual de mais de 200 milhões de toneladas (STEURER, 1996).

Em termos da participação do setor de projeto na economia nacional entre 2015 e 2020 a AECOPS (2016), prevê crescimentos na ordem dos 3,6% em termos médios anuais, quase 1 ponto percentual (p.p) acima do verificado para o produto interno bruto (PIB). Por outro lado ao comparar os dados de Portugal, com os obtidos na EU, revelam que o crescimento nesta área não é tão acentuado, pois corresponde a 9,7% do PIB, (OCDE, 2003) e a 10% na economia global

A contribuição e a responsabilidade da área de projeto e construção para a economia na EU, levou ao volume de negócios em 2003 (considerado o melhor ano no intervalo de 2000 a 2016), de valores que ultrapassaram 3 triliões de euros (UNEP, 2003). Contudo apesar destes esforços e da relevância desta área para a economia e para o bem-estar da população (CARDOSO; DEGANI, 2002), não se tem verificado na vida real uma abordagem tão ativa do ponto de vista ambiental quanto a necessária, no que se refere ao projeto. Desta forma importa que do ponto de vista ambiental e no que se refere ao combate às alterações climáticas sejam também introduzidas medidas para a redução de impactes através da alteração na forma como os edifícios são projetados, construídos e mantidos ao longo do tempo. Dados relativos aos impactes no meio ambiente, resultante dos projetos de edifícios, referem o consumo de 1/6 da necessidade de água potável, 1/4 da madeira e 2/5 dos combustíveis fósseis que é utilizada em todo o planeta (AEA, 2003).

Contudo para reduzir os impactes ambientais é então necessário logo na fase de projeto tomar decisões, nomeadamente no que se refere à localização, implantação, orientação do edifício, materiais, componentes, matérias-primas, consumos de energia entre outras.

No âmbito desta investigação e no que se refere a consumos de energia, os objetivos da AP são ambiciosos para o horizonte 2020, apontam para a redução de 30% do consumo de energia primária. Os objetivos da AP passam então pela adoção de um modelo energético baseado na racionalidade económica. Este modelo energético encontra-se expresso no Programa de Eficiência Energética na AP – ECO.AP. Urge então que o comportamento dos utilizadores relativos ao consumo energético se altere e se proceda a uma gestão racional, porque são importantes para a criação de emprego e para o retorno económico. Contudo não nos devemos esquecer que os edifícios da AP,

por apresentarem aspetos de elevada degradação têm também entre outras que aqui não são mencionadas, necessidades de conservação/adaptação urgentes. Para se efetuarem obras de conservação/restauro/adaptação torna-se necessário também realizar projeto, assim o adiamento da resolução da conservação/adaptação apenas prejudica o crescimento da economia e o desenvolvimento do país (AECOPS, 2016). A serem colocadas em prática decisões do ponto de vista da política energética como a referida em parágrafo anterior, promove-se a conciliação entre outros objetivos, como a eficiência e a competitividade, a minimização dos impactes ambientais, a segurança de abastecimento da energia e a liderança tecnológica. Desta forma é então viável a conservação/adaptação de edifícios existentes, o incentivo à adoção em fase de projeto, da utilização de técnicas de construção que conduzam a uma maior eficiência energética (AECOPS, 2016) e a um melhor desempenho ambiental.

O desempenho ambiental de um edifício é obtido através de métodos de avaliação sustentados no uso de recursos, de cargas ecológicas e da qualidade do ar interior dos edifícios (PINHEIRO, 2006). Com a adoção destes métodos pretende-se proporcionar ainda um desempenho ambiental e económico com qualidade e pautado por princípios, práticas, materiais e padrões sustentáveis. Aliado à avaliação do edifício do ponto de vista ambiental surgem os sistemas de certificação energética, que quando combinados, torna possível determinar de uma forma mais aproximada à realidade, do nível de desempenho deste (edifício existente ou construído de raiz).

Atualmente quase todos os países desenvolvidos criaram as suas próprias avaliações ambientais e as aplicam aos seus edifícios. No caso de Portugal utiliza-se o sistema, LiderA desenvolvido pelo Professor Manuel Duarte Pinheiro. No caso inglês utilizam o sistema *Building Research Establishment Environmental Assessment Method* (BREEAM). Nos Estados Unidos da América é o sistema *Leadership in Energy & Environmental Design* (LEED). Em França, é o sistema HQE (*Haute Qualité Environnementale des Bâtiments*). No Canadá é o sistema BEPAC (*Building Environmental Performance Assessment Criteria*). E na Finlândia é o sistema *Office and Retail Buildings in Finland* (PromiSE). Ainda existem outros sistemas, nomeadamente, o *ESCALE*, o *EcoEffect*, o *ECOPROFILE* e o *Sustainable Building Tool* (SBTool). Contudo nenhum destes sistemas desenvolvidos até hoje foram amplamente aceites pela comunidade em geral.

Relativo a sistemas de desempenho ambiental no caso Português, é na Resolução do Conselho de Ministros nº 59/2001 e na Lei nº 93/2001 de 20 de Agosto, que é explicado o enquadramento da política ambiental, a qual aprova a estratégia para a criação de instrumentos no que se refere ao combate às alterações climáticas. Um dos instrumentos criados e mais relevante é o Plano Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC). Do ponto de vista político, percebe-se o impacto que o meio ambiente tem no desenvolvimento de todo o processo de projeto no âmbito da especialidade de Climatização.

Do ponto de vista da energia, investir entre 1 a 8% do custo da construção, na especialidade de Climatização (referido anteriormente que se encontra inserida na dimensão ambiental de um projeto), significa reduzir para 30% o consumo de energia e 40% do consumo de água; por outro lado do ponto de vista económico significa também obter um retorno de investimento na relação de 1 para cinco, conforme é referido por Ceotto (2008). Neste contexto, Oliveira (2008) afirma que os custos de projeto, representam valores superiores a 1% do valor total da construção e a sua influência nos custos globais do projeto, atingem 70% do valor total da obra.

Pelo exposto e como refere Oliveira (2008) em relação aos problemas da falta de qualidade no projeto, 40% desenvolvem-se neste, pelo que devem ser logo considerados nesta fase, de forma a ser possível a eliminação destes ou quando não for possível, diminuí-los ainda nesta fase.

Relativo ao papel da dimensão ambiental no domínio da decisão e da conceção de um projeto, Pinheiro (2006) concorda com Kibert (1994) quando refere que para abraçar a criação e a gestão responsável de um ambiente construído que seja saudável, deve basear-se em princípios ecológicos (para evitar danos ambientais) e numa utilização eficiente dos recursos naturais. Como referido no início, no âmbito da conceção de um projeto, a sustentabilidade realça o papel fundamental do ambiente, porque permite assim desenvolver edifícios sustentáveis (PINHEIRO, 2006). Neste contexto, introduzir mecanismos para gerir a sustentabilidade ao longo do processo de projeto representam oportunidades de desenvolvimento para esta área, mas também constituem aspetos importantes para a organização em estudo nesta investigação. Por um lado revelam consciência da existência dos problemas aqui referidos (alterações na natureza, nos

recursos naturais, nos ecossistemas, no conforto, na saúde e na qualidade de vida humana) e por outro representam um contributo para a introdução dos aspetos ambientais.

Deste modo introduzir mecanismos para a gestão da sustentabilidade no processo de projeto de um edifício da AP, quer este se trate de um projeto novo ou de um projeto de construção/renovação (edifício já construído), onde se insere o projeto da especialidade de climatização, permite reduzir consideravelmente os impactes ambientais, melhorar a qualidade de projeto e maximizar o seu potencial de criação de valor e de desenvolvimento social. Este potencial pode ser obtido pela implementação de um sistema de avaliação, cuja execução é simples, com custos baixos envolvidos e permite a classificação do desempenho ambiental e da sustentabilidade de um edifício da AP de uma forma quase imediata.

Ao abordar-se o projeto do ponto de vista da interação entre os atores que nele participam do ponto de vista da construtibilidade, o objetivo é melhorar a sua qualidade. Cada um dos atores que intervem num projeto possui interesses e expectativas diferentes, competências técnicas e funções diversas. Desta forma, a interação entre cada um deles é sobretudo um processo coletivo, como refere Campos (2002) e também contribui para melhorar a qualidade de um projeto.

Tendo em conta que os projetos da AP, nesta investigação têm uma dimensão elevada, são sempre tratados de forma sequencial, com base nos projetos das diversas especialidades, o que leva à criação de um elevado número de informação. Tratar tanta informação resultante das diversas especialidades intervenientes no projeto, pelos diversos atores participantes, pode traduzir-se num problema, que assenta sobretudo na ausência de diálogo entre os diversos atores intervenientes, se não existir interação entre eles. Com o intuito de melhorar a qualidade dos projetos e de limitar a despesa a despesa Pública, o Estado Português revogou o Decreto-Lei nº59/99 de 2 de Março e em 29 de janeiro de 2008 publicou o Regime Jurídico das Empreitadas de Obras Públicas exarado-no Decreto-Lei n.º 18/2008 – Código dos Contratos Públicos (CCP), o qual já foi revogado pelo Decreto-Lei nº 111 de 31 de agosto de 2017. Apesar da publicação deste Decreto-Lei, não se verificou uma atitude mais exigente quer na contratação de equipas técnicas para a realização de projetos, quer na melhoria da qualidade destes.

Com esta mudança no paradigma legal, os prazos de execução estabelecidos pelo dono de obra passam a ser menores e levam ao aparecimento de incompatibilidades no que se refere à qualidade esperada nos projetos. Por outro lado, para inverter esta situação e sendo a sustentabilidade um dos aspetos mais relevantes a considerar na avaliação global da qualidade em projeto, a Comissão Europeia propõe por um lado, a realização de ações para salientar os benefícios da sustentabilidade em edifícios e por outro, a revisão dos códigos, normas e regulamentos que se aplicam nesta área (MATEUS, 2007). Em países mais desenvolvidos a sustentabilidade é o aspeto mais relevante para a obtenção de qualidade num projeto. No caso português esta consciencialização tem vindo a crescer mas de forma muito lenta.

Na Tabela I.1 surge algumas das metodologias de avaliação, ou sistemas de ponderação que são utilizadas em alguns países, com base no trabalho desenvolvido pela CIB no âmbito da sustentabilidade. Nas questões referentes à sustentabilidade em edifícios, destacam-se os trabalhos desenvolvidos pela comissão para avaliação ambiental dos edifícios CIB W100 ², para a Agência Internacional de Energia, conhecidos pelo Anexo 31³.

Em Portugal a construção de edifícios de forma sustentável tem por base um dos instrumentos da estratégia EN2020, adotada pela Estratégia Nacional para a Energia. Esta estratégia tem contribuído no contexto português, para a promoção da certificação de peritos para avaliação da construção sustentável. Esta certificação tem sido levada a cabo pela IISBE Portugal, uma associação sem fins lucrativos que representa a nível nacional a *International Initiative for sustainable built Environment*. A missão desta associação é adaptar o *SBTool* à realidade nacional e promover a certificação de edifícios na área da sustentabilidade. Nesta área têm sido desenvolvidos instrumentos su-

2 *Conseil International du Bâtiment* foi criado em 1953, com o suporte das Nações Unidas, como uma associação para estimular a colaboração e a troca de informação entre institutos de investigação institucionais no setor da construção e edifícios. Foi no seu âmbito que foi desenvolvida a Agenda 21 para a construção sustentável e dispõe de vários grupos de trabalho e comissões, entre os quais Conceção para durabilidade (W094), Conservação de Energia no Ambiente Construído (W067), Fornecimento de Água e Drenagem (W062) e Ambiente Interno (W077) e o W100, isto é uma comissão para avaliação ambiental dos edifícios (*Working Commission W100 - Environmental Assessment of Buildings*).

3 O Anexo 31 foi um projeto de sistematização dos instrumentos de abordagem à sustentabilidade na construção, uma descrição detalhada e seus resultados pode ser observado em <http://www.uni-weimar.de/scc/PRO/survey.html> (último acesso dia 12 de junho de 2016).

portados nas normas ISOEN/TC350 "Sustainability of construction Works – Assessment of Environmental Performance of Buildings".

Tabela I. 1: Exemplos de iniciativas relacionadas com o desenvolvimento de metodologias de avaliação de edifícios/ Sistemas de ponderação.

País/região	Instituição	Metodologia de avaliação/Sistema de ponderação
Europa	Danish Building and Urban Research (BYogBIG22), na Dinamarca	BEAT
	Finnish Association of Building Owners and Construction Clients (RAKLI), na Finlândia	PIMWAQ -Vikki
	Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) e Universidade de Savoy em França	HQE (Performance Guidelines for Green Buildings) ESCALE
	W/E consultants e Municipalidade de Rotterdam, Holanda	Rotterdams Puntensysteem
	Building Research Establishment (BRE) em Inglaterra	BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method)
	Building Research Institute (NBI23), na Noruega	Eco-Profile
	Centre for Building Environment (CBE) do Royal Institute of Technology (KTH21), na Suécia	Environmental Status of Buildings e Eco-effect
	Environment Australia (Department of the Environment and Heritage)	NABERS (National Australian Building Environment Rating Scheme)
Austrália	Sustainable Technology / BHP (Steel) Research	LISA (LCA in Sustainable Architecture), software LCA
	Department of Public Works and Services, da cidade de Sidney	LCAid , software de auxílio a projetistas
Canadá	Environmental Research Group, da British Columbia University	BEPAC (Building Environmental Performance Assessment Criteria)
	National Resources Canada – NRCan	GBTool processo Green Building Challenge (GBC)
Hong Kong	Centre of Environmental Technology, Ltd	HK-BEAM
Japão	Japan Sustainability Building Consortium (JSBC)	CASBEE (Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency)
	Building Research Institute	BEAT (Building Environmental Assessment Tool)
USA	US Green Building Council (USGBC)	LEEDTM (Leadership in Energy and Environmental Design)
	Administrações municipais e estaduais	Greenbuilder (Austin, Texas) High Performance Building Guidelines (New York City, New York) Minnesota Sustainable Design Guide - MSDG (Estado de Minnesota) USA

Fonte: Especificações disponíveis em <http://annex31.wiwi.uni-karlsruhe.de/TOOLS.HTM> (último acesso dia 12 de junho de 2016).

O objetivo desta certificação de edifícios na área da sustentabilidade, é obter o maior número de informações acerca destes, para que se for necessário, no âmbito

energético, as mesmas auxiliarem nas tomadas de decisão ao longo das diferentes fases dos seus ciclos de vida. Estas informações são inscritas num relatório anual de sustentabilidade que resume a atividade desenvolvida nos edifícios que contribuíram de forma direta ou indireta para a sustentabilidade a nível nacional.

No âmbito da *International Organization for Standardization (ISO)*, foi criada em 2009 a Norma EN 16001:2009 que contém o sistema de gestão de energia. O objeto desta norma é melhorar a situação energética (eficiência energética) das instituições). Atualmente esta norma foi substituída pela norma 50001, a qual abrange também unidades industriais estabelecimentos comerciais ou outras organizações. Em relação às instituições a ISO 14 001 propõe regras para aplicar a gestão da qualidade.

A norma ISO 14001 é uma ferramenta a aplicar de forma a efetuar-se a gestão da qualidade ambiental. A norma OSHAS 18000 propõe regras a seguir no âmbito da gestão de segurança e da higiene ocupacional. Estas normas aqui referidas inserem-se todas numa política de qualidade total a implementar em quaisquer instituições de caráter privado ou estatal.

Dados da EU (2004) para o ambiente urbano, revelam que os edifícios são os produtos que mais contribuem para o consumo de energia. Este consumo de energia provém sobretudo do aquecimento (70%), para o qual contribui os sistemas de ar condicionado e da iluminação (42%). No que se refere às emissões de gases com efeito de estufa (GEE), os edifícios contribuem com 35%. Assim estes valores para países da EU refletem consumos de energia que rondam os 1486 milhões de tep e em Portugal representam 24 milhões de tep, o que significa um consumo de 3,9 e 2,4 tep *per capita* respetivamente.

A nível internacional existe consenso também de que outro dos aspetos que contribuem para a qualidade de um projeto tem a ver com a sua gestão e consequentemente a melhoria da sua construtibilidade, a qual é apontada por autores estrangeiros como Fischer (1997) e Tatum (1997), Griffith (1995) e Sidwell (1995). A nível nacional autores como Couto (2006), Teixeira (2006) e Neves (2012), têm apontado para a contribuição da construtibilidade no que se refere à melhoria da qualidade nos projetos, desde que esta seja aplicada logo desde a fase de projeto; têm inclusive proposto

diferentes diretrizes ou princípios que podem ser aplicados na gestão do projeto, ou no fluxo de informações relativas ao projeto, ou até no que se refere à compatibilização entre as diferentes especialidades intervenientes neste.

No caso Português, para se atingir os patamares de poupança de energia que foram ratificados no Protocolo de Quioto⁴, foi necessário levar a cabo investimentos nas políticas públicas na área da eficiência energética, por estas serem mais competitivas e menos onerosas do que investir em políticas que visassem o aumento da produção da energia. Com a Conferência Mundial do Meio Ambiente, propiciaram-se entre outros resultados, um acordo internacional sobre Mudanças Climáticas. Neste contexto conduziu à criação e/ou na reestruturação de instituições destinadas a tratar de ações de eficiência energética como estratégia para o cumprimento das metas quantitativas. Estas instituições implementaram programas que tinham como objetivo a promoção da eficiência energética nos vários setores da sociedade (industrial, comercial, nos transportes, na construção, nos equipamentos, na iluminação etc.). Regra geral estas ações contribuíam para redução do consumo de combustíveis fósseis e para a diminuição da produção de gases causadores do efeito estufa⁵, como estipulado no Protocolo de Quioto. As referidas instituições dependiam do Ministério do Ambiente ou órgãos afins, tinham como objetivos principais, melhorar o meio ambiente e a qualidade de vida das populações. Exemplos dessas instituições são em França, a *Agence de l'Environnement et la Maîtrise de l'Energie* (ADEME), a Agência Holandesa de Energia e Meio Ambiente (NOVEM), ou a ADENE em Portugal.

A questão da eficiência energética baseia-se em pelo menos três fundamentos que se encontram associados ao tema ambiental: a economia de recursos naturais; os acordos internacionais; e a consciência social ou o incentivo à produção ecologicamente correta. Assim neste contexto e considerando a eficiência energética como um instrumento de política ambiental exige-se por um lado, a intervenção do poder público e por

⁴ A conferência realizada em Quioto, Japão, em dezembro de 1997, culminou na decisão por consenso de adotar-se um Protocolo (instrumento para implementar a Convenção das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas) segundo o qual os países industrializados reduziriam suas emissões combinadas de gases de efeito estufa.

⁵ Principais gases de efeito de estufa: Dióxido de Carbono (CO₂), Metano (CH₄), Óxido Nitroso (N₂O), Clorofluorcarboneto (CFC) e Ozono (O₃).

outro, a participação social. Assim o governo português através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 154/2001, de 19 de Outubro definiu o programa E4 (Eficiência Energética e Energias Endógenas). Este programa não só promove a eficiência energética como contribui para a melhoria da competitividade da economia portuguesa e para a modernização da sociedade, garantindo também a qualidade de vida das gerações vindouras.

Ainda no caso português, na Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013 expressa-se a importância económica da energia. Deste modo neste documento indica-se que a intensidade energética da economia portuguesa é 27% superior à média da EU, o que significa que para a produção de 1 € de riqueza, Portugal necessita de um valor superior a 27% de energia para consumir.

Formulação da hipótese desta investigação

A questão conjuntural que se coloca prende-se com a importância da componente ambiental dos projetos, onde a hipótese que guiou esta investigação levou a formular que os projetos são objeto de valorizações distintas por parte dos diferentes atores envolvidos. Por outro lado estas valorizações distintas promovem situações de conflito principalmente em algumas fases críticas da execução dum projeto, originando assim barreiras à construtibilidade.

Mostrou-se aqui que a componente de Climatização na execução de projetos, além do combate às alterações climáticas, tem uma responsabilidade acrescida no novo contexto energético nacional, como também no âmbito social. Definida a função social conferida aos projetos, muito baseada no conceito construtibilidade e entendida a sua importância no contexto energético atual, significou refletir sobre uma preocupação global que teve em conta o planeamento da engenharia, na execução de projeto mas também e em especial na configuração de novos tipos de sociabilidade e de condutas civilizacionais, tendo sido deste modo, assumidos diversos cenários que importou equacionar.

Objetivos gerais da investigação

Importa demonstrar que na avaliação da qualidade dum projeto de edifícios da AP, a sua componente ambiental tem responsabilidades acrescidas não só no novo con-

texto energético nacional, como também no âmbito social. Deste modo enumeram-se os objetivos gerais desta investigação:

1. Avaliar a sustentabilidade de um projeto com base na estimação dos potenciais de poupança de energia, para se implementar: a “ecologização da economia”; medidas que contribuam para a “modernização política” das PPA, de modo a diminuir a imprevisibilidade espacial, temporal e social dos riscos que se produzem nesta área.
2. Definir as barreiras à construtibilidade no “fazer projeto” sob uma perspetiva sociotécnica para: permitir a prevenção destas (com base na aprendizagem); aferir da complexidade e do contributo destas para a “economização da ecologia”.
3. Aferir na perspetiva da TME, sobre o modo de compreender e avaliar as PPA’s relativo a: um contexto de mudanças globais; proteção ambiental; desempenho do novo papel do Estado no seio destas, por se tratar de précondições necessárias para o crescimento sustentável.

Importa de seguida delimitar agora o trabalho de investigação. É o que faremos na próxima secção.

Delimitação do trabalho

Esta investigação procura preencher uma carência no universo académico em pesquisas empíricas sobre a avaliação da sustentabilidade e da construtibilidade em simultâneo num edifício, com base num estudo de caso real. Deste modo focamos o estudo de caso num projeto de remodelação dum edifício inserido no tipo “escritórios”, por tratar-se dum momento da conceção de projeto com maiores informações, pois procurou-se explicar os vínculos causais em complexa intervenção real explorando situações nas quais a mesma não apresenta um conjunto simples e claro de resultados. Por isso, o intuito é que a sua aplicação seja voltada à criação de novas relações entre os diferentes atores intervenientes e à melhoria da qualidade de projeto. Assim o caso de estudo real foi escolhido numa amostra de dez edifícios localizados em todo o território nacional (continente e ilhas, dum universo de aproximadamente quatrocentos edifícios). A escolha recaiu neste caso de estudo, por ser o único edifício que a Norte do país possuía certificação energética.

Outra delimitação desta investigação passa pela importância de que em contexto geral a avaliação da sustentabilidade dum projeto reflete-se na aplicação: do sistema LiderA e em medidas de eficiência energética, com a demonstração da existência dum

potencial de poupança de energia, de modo a ser possível a implementação da “ecologização da economia”. A avaliação da construtibilidade reflete-se na: identificação de barreiras sob uma perspetiva sociotécnica com o objetivo de indicar aos projetistas as decisões de projeto que podem minimizar os impactos ambientais de modo a que seja possível a implementação da “economização da ecologia”. Assim num contexto geral o problema contextualizado nesta investigação, tem as suas origens na fase de projeto e o modelo proposto e apresentado desenvolve-se com base num trabalho de tipo qualitativo.

Neste sentido para a validação do modelo proposto, importa estruturar a metodologia de pesquisa, é o que faremos na próxima secção.

Metodologia

Os procedimentos metodológicos utilizados nesta investigação foram organizados em duas etapas: verificação da veracidade da hipótese formulada (Etapa 1); e a proposição de uma base metodológica (Etapa 2).

Metodologia utilizada na etapa 1: Verificação da hipótese

1. Avaliação da sustentabilidade dos projetos de edifícios da Administração Pública e estimar os potenciais de poupança de energia, de forma a contribuir para a “ecologização da economia”; 2. Na perspetiva da TME avaliar as PPA num contexto de mudanças globais, quer no caminho para a proteção ambiental, quer do novo papel da AP no seio destas, como pré-condições necessárias para o crescimento sustentável; 3. Discussão da possibilidade e adequação de utilizar este método no contexto de outras instituições e consequentemente com outros edifícios. (Responsabilidades energéticas).

Metodologia utilizada na etapa 2: proposição de uma base metodológica

1. Avaliar o processo sociotécnico dos projetos de edifícios da AP, no âmbito da construtibilidade e o seu contributo para a qualidade destes, mas também para a qualidade de vida social dos utilizadores, mui refletidas na humanização da gestão e nas interações em (e entre) todos os atores intervenientes.

2. Construir uma aprendizagem baseada na prevenção das barreiras à construtibilidade, que tenha em conta não só a complexidade como também o contributo destas para a “economização da ecologia”, no “fazer projeto”, é pois fundamental. (Responsabilidades sociais).

Organização do trabalho

Esta investigação tem uma abordagem multidisciplinar, que articula perspetivas

tecnológicas e sociais, com o recurso às estratégias compreensivas da SA e da engenharia. Procuramos pois desenvolver a partir da identificação da pertinência do estudo em articulação com as motivações pessoais de quem a efetua, a contextualização das motivações sociais e estabelecer-se um interface com outros campos do domínio científico, no âmbito da engenharia. Os esforços neste sentido caminharam, por um lado no sentido de procurar, no campo da SA, as abordagens teóricas que hoje procuram romper, de diferentes formas com a dicotomia sociedade, natureza. Por outro lado, na procura dum diálogo mais próximo às ciências exatas, como a engenharia e a sua aplicação ao estudo dos projetos. A experiência aqui vivida ao longo deste trabalho contribuiu para que fosse possível dimensionar, com um pouco mais de clareza, o longo caminho a percorrer para “o fazer projeto” na AP, tornando mais permeável as fronteiras que separam as diferentes disciplinas científicas.

Embora a literatura que abrange a TME, a TAR e a TSR seja abrangente, contudo não existem trabalhos que abordam a relação entre estas teorias e o projeto, como foi feito nesta investigação. A questão relacionada com o impacto da proteção do meio ambiente sobre “o fazer projeto” na AP, ainda não recebeu a atenção por parte da comunidade académica. Neste contexto, a literatura existente carece de estudos empíricos que explorem como “fazer projeto” na área da AP, de uma forma mais sustentável e promovam a diminuição das barreiras à construtibilidade.

Propõe-se ainda que com o desenvolvimento da ferramenta de auxílio e de referência para a análise de custos energéticos em projetos na AP seja possível vir a contribuir para: a diminuição do consumo de energia na produção e no uso final; a diminuição da produção de GEE; o aumento na consciencialização e na mudança comportamental para a sociedade em geral. Para facilitar a organização das ideias da investigadora e construir o seu argumento, construiu-se uma abordagem teórica e uma abordagem empírica, que se explanam por oito capítulos. Ao longo de oito capítulos, procuraremos então descrever e articular o saber tendo em conta observações e experiências, interesses e sensibilidade adquiridas, com a adequação empírica e com o saber científico e construir-se assim o tema desta investigação. A Parte I, compreende os capítulos I, II, III, IV e V. A Parte II, compreende os restantes capítulos VI, VII e o VIII. A Parte III contém os apêndices e os anexos imprescindíveis para se perceber o contexto desta investigação.

O capítulo I – “Introdução” – é um capítulo que consideramos de contextualização do tema. Sublinha-se a sua relevância, apresenta-se a delimitação do problema e a questão central do estudo; no estabelecer dos objetivos da investigação, além de se defender o caráter inédito do mesmo; bem como na forma com está estruturada esta tese.

A Parte I – “O contexto global do projeto numa nova sociedade em emergência” - Inicia-se o capítulo II com “A construtibilidade em projeto” - é apresentada a fundamentação teórica que propicia o suporte para a compreensão do processo de formação e emergência da rede sociotécnica em projeto, tendo em conta o conceito de construtibilidade. Viajamos com este conceito através de uma visão sistémica como uma forte contribuição para a melhoria da qualidade e da sustentabilidade em projeto de modo a perseguir-se a implementação da “economização da ecologia”.

É pois no capítulo III em “O projeto” - e com a finalidade de se realizar o estudo empírico, que se referem assim algumas reflexões introdutórias que apresentam de modo muito sucinto os antecedentes da TME. A acrescer a estas reflexões referem-se ainda alguns dos principais acontecimentos, fundamentais para se intensificarem as discussões sobre o meio ambiente. Estes acontecimentos defendem a necessidade de se estabelecer a harmonia entre o desenvolvimento económico e as questões ambientais. Desta forma persegue-se o maior envolvimento por parte dos atores “no fazer projeto”, mas também no ganho de responsabilização social, com o aparecimento dos riscos resultantes da utilização de novas tecnologias.

No capítulo IV - “A sustentabilidade em projeto” - apresenta-se o debate teórico da TME, onde se abordam as suas características e os seus princípios. Estabelece-se também a ponte entre a TME e a inovação tecnológica como contribuição para a dinâmica social de projeto e para a sua qualidade. Expõe-se a sustentabilidade em projeto como uma mudança cultural e como forma de se promover o combate às alterações climáticas devidas à atividade humana e na forma de contribuir assim para a “ecologização da economia”.

Apresenta-se ainda de modo muito sucinto os conceitos, as políticas energéticas levadas a cabo na AP, os sistemas de gestão de energia, a ferramenta de estimação de

consumos energéticos, as ISO 9000, 14000, 16000 e a 50000, a sensibilização, a formação e a competências dos atores intervenientes.

Refere-se a eficiência energética, a regulamentação e alguns programas de certificação. Abordam-se os impactes ambientais, decorrentes do projeto. Por final referem-se as barreiras que se encontram numa construção sustentável, ao “fazer-se projeto”.

No capítulo V – “A metodologia da investigação” - articula-se a metodologia qualitativa de objetivos exploratórios e privilegia-se a observação participante para se obter um projeto com qualidade, com bons níveis de eficiência energética e cujas barreiras à construtibilidade em edifícios da AP sejam diminutas.

A Parte II – “O projeto em rede” - é sobretudo uma parte empírica e composta pelos capítulos VI, VII e VIII. No capítulo VI – “Caso de Estudo: O projeto de remodelação dum edifício” - apresenta a análise do caso de estudo que avalia a relação entre a TME, a TAR e a TSR e o projeto. Em relação a um edifício da AP que foi reabilitado recentemente elenca-se assim o projeto para se estimar os consumos energéticos, como também de o avaliar do ponto de vista da certificação ambiental, prosseguindo pela sustentabilidade e pela construtibilidade deste.

O capítulo VII – “A análise dos resultados”, interpretou-se os resultados obtidos com maior detalhe, a dinâmica da rede de projeto na qual os atores entrevistados se relacionam. Refletiu-se sobre as opções metodológicas e apresentou-se o desenvolvimento de uma ferramenta de auxílio e de possível referência para a análise de custos.

No capítulo VIII – “Considerações finais” – elaborou-se as considerações finais da investigação. Os resultados desta investigação, tiveram em conta os limites encontrados, permitiu mencionar também algumas recomendações sobre o “fazer projeto” que podem emergir desta investigação para edifícios da AP para que se tornem mais sustentáveis. Nesse contexto reuniram-se parâmetros de desempenho para a melhoria da qualidade de projetos o que permitiu o desenvolvimento de uma ferramenta de auxílio e de referência para a análise de custos em projetos na AP, desde que se apresentem com características semelhantes.

A Parte III – “O trabalho empírico, o projeto em rede” – reúne vários Apêndices e Anexos referenciados ao longo do texto da investigação. Dentre estes destacam-se os

Apêndices que contêm os questionários, fundamentais para levar-se a cabo esta investigação. Contudo quanto aos Anexos eles constituem também uma fonte relevante do trabalho empírico aqui desenvolvido ao longo desta investigação.

*Mas não basta exortar o “nós”,
É preciso em primeiro lugar, que eu próprio me transforme
para ser capaz de fazer viver em mim
os meus novos temas de reflexão e de paixão.*

Alain Touraine
In A procura de Si (2001:16)

Parte I - Contexto global do projeto numa nova sociedade em emergência

*O edificio tem um grau superior de Construtibilidade se,
o seu projeto descer a um nível tal de pormenorização que,
demonstre na perfeição
como ele deverá ser construído.*

SABBATINI, 1989

II. A Construtibilidade em projeto

O objetivo deste capítulo é apresentar o conceito construtibilidade em projeto. Durante a fase de projeto a construtibilidade revela-se importante pois propicia uma maior eficácia e produtividade e contribui para se superarem os desafios de otimização de tempo, de recursos, de qualidade e de gestão dum projeto. Desta forma apresentam-se as bases teóricas que conduzem à formação da rede sociotécnica em projeto, através do uso da TAR. Destaca-se a forma como se determina a força das associações na rede e como a mesma se desenvolve a partir das controvérsias que surgem no decorrer do desenvolvimento do projeto.

Neste contexto este capítulo está assim dividido em três partes. Na primeira parte, apresenta-se o conceito construtibilidade e a sua importância para a formação da rede sociotécnica em projeto. No ponto a seguir situa-se teoricamente a TAR e o desenvolvimento do projeto no seu âmbito. Discorre-se sobre as interações que ocorrem entre os atores para movimentarem os recursos técnicos, financeiros e institucionais que conduzam à realização de projeto. Na terceira parte, através da aprendizagem e da inovação tecnológica configura-se, tece-se a rede sociotécnica e a forma como ela atua num projeto e percebe-se afinal quão heterogénea esta é.

O conceito de construtibilidade

O conceito construtibilidade é uma ferramenta utilizada pelas empresas de engenharia na gestão e no acompanhamento dum projeto. Para a implementação da construtibilidade em projeto existem *check-lists* (ver Anexo D, Tabela D. 2) que podem ser utilizadas na preparação de documentos para a gestão e acompanhamento dum projeto. Deste modo a construtibilidade em projeto para além de uma boa prática de construção, é acima de tudo uma ferramenta fundamental que não só coordena como

também melhora a qualidade deste.

Este conceito encerra questões relevantes como a experiência dos atores intervenientes em projeto (técnicos) na procura das soluções construtivas, que são consequência da formação, da capacidade de inovação destes e do tempo disponível que têm para “fazer projeto”. Por outro lado a aplicação deste conceito em projeto, à *posteriori* também se reflete na construção, no meio ambiente, na segurança, nas necessidades do cliente final em toda a logística quer se trate da construção, do fabrico, ou de outra que aqui não é referida. Consequentemente na sequência da aplicação do conceito construtibilidade, também se reflete nos custos que foram previamente disponibilizados para levar a cabo projeto. Assim do ponto de vista técnico este conceito também está associado à análise da conceção ou desenho, à otimização dos processos ou métodos construtivos, à utilização de novos processos construtivos mais eficientes, à modelação do projeto, ao recurso optimizado e ainda ao pré-fabrico. Então do ponto de vista técnico, integrar a construtibilidade em projeto permite ao ator enquanto indivíduo estimular a sua criatividade, a flexibilidade e promover acima de tudo o desenvolvimento do relacionamento humano de uma forma proativa, relevando para tal a distinção na profissão (quer se trate da arquitetura ou da engenharia). Estas características da construtibilidade em projeto, contribuem assim de maneira geral e de modo simultâneo para a valorização do ator e para o desenvolvimento político e social do país.

Quando se aplica o conceito da construtibilidade às diferentes etapas do ciclo de vida dum projeto estão efetivamente a aplicar-se metodologias de análise, de gestão e de acompanhamento de projetos. Estas metodologias estão bastante próximas dos procedimentos adoptados na discussão e na aplicação de outros conceitos como por exemplo, a análise de valor, a qualidade, a funcionalidade, a manutenção e a segurança (mais à frente iremos falar deles). Desta forma estes conceitos estão diretamente relacionados com a avaliação e com a gestão das decisões a tomar em projeto. Assim aplicar a construtibilidade logo na fase de conceção dum projeto, é a decisão certa para o preparar para a construção no caminho da sustentabilidade.

A formação em construtibilidade dos técnicos intervenientes em projeto, contribui não só para melhorar a qualidade deste e para o desenvolvimento de novas relações não só humanas como também entre a sociedade e a natureza. Neste capítulo

mostra-se como o conceito construtibilidade se desenvolve a partir de relações tão heterogêneas, de peças que se vão encaixando, de entidades e materiais que se vão mobilizando e deslocando e de atores que vão desempenhando distintos papéis. É pois deste modo tão dinâmico, que se constrói uma extensa rede por trás do “fazer projeto” e de onde “emerge uma certa invisibilidade”.

A definição do conceito construtibilidade foi apresentado a primeira vez pelo Instituto da Indústria da Construção (*Construction Industry Institute (CII)*), nos Estados Unidos da América (EUA) em 1986. A definição deste conceito consistia em passar para projeto, a aplicação de forma otimizada dos conhecimentos e das experiências dos atores intervenientes na construção de qualquer ambiente edificado. Deste modo este conceito funciona como instrumento de garantia da eficiência e eficácia entre o custo e a qualidade dos projetos.

Outra definição deste conceito é expressa por Fisher e Tatum (1997), quando referem que é, “uma ferramenta que ao ter em conta as exigências dos processos e das tecnologias de construção dum projeto, logo desde a fase de conceção, acaba desta forma por na fase seguinte, a de construção, garantidamente ser mais facilitada”. Também Illingworth (2000) concorda com Martin Fisher e C. B. Tatum (1997) quando afirma que o conceito construtibilidade significa “o desenvolvimento da fase de conceção do projeto, tendo-se em conta não só a adequação às exigências que os processos construtivos envolvem, como também o desenvolvimento dos objetivos propostos, relevando não só os fatores de segurança como também o dispêndio das menores verbas possíveis”.

A ideia fundamental que subjaz ao conceito de construtibilidade para Violani *et al.* (1992), baseia-se sobretudo na implementação de boas práticas de construção ao longo das sucessivas etapas dum projeto e simultaneamente no necessário envolvimento dos atores que nele intervêm.

Pocock *et al* (2006) cita que já em 1983 a *Business Roundtable*⁶ referia que a Construtibilidade não só tinha uma ampla difusão como também se apresentava como uma prática muito utilizada nos EUA em projeto.

Reconhece-se deste modo que o conceito de construtibilidade apesar de ser uma ferramenta muito forte, não tem encontrado ao longo dos tempos muita aceitação por parte dos atores intervenientes em projeto, quiçá algum senão... Deste modo na próxima secção vamos em simultâneo conhecer um pouco da sua história e da sua difusão.

Contexto histórico do conceito de construtibilidade

Instituto da indústria da construção (CII) em diversos países

O CII, foi fundado em 1983 na Universidade do Texas em Austin, nos Estados Unidos da América (EUA). Os membros do CII desempenham sobretudo funções como donos de obra, construtores engenheiros, arquitetos, outros profissionais da construção e organismos académicos. O desenvolvimento da indústria da construção, a melhoria da eficiência nos custos da construção e a promoção da informação sobre o estado dos conhecimentos técnicos na construção e na indústria da construção, são alguns dos objetivos do CII. Este instituto empreendeu a *Constructibility Task Force*, cujos objetivos eram a promoção dos benefícios do desenvolvimento da construtibilidade, junto dos profissionais da construção, bem como a divulgação de um conjunto de procedimentos e regras de atuação na análise da interface entre as fases de desenho, ou do projeto e a fase da construção, para assegurar a melhoria da construtibilidade dos projetos e consequentemente a qualidade do desempenho da construção do projeto.

O desenvolvimento do conceito de construtibilidade nos teve início em trabalhos realizados na indústria de construção naval, na figura da *U.S. Army Corps of Engineers, Construction Engineering Research Laboratory* (CERL), sobretudo nas áreas das revisões de projetos de navios, conforme referem Kartam e Flood (1997), contudo já aqui se percebia um certo quê de caráter empírico.

⁶ *Business Roundtable* é uma associação de dirigentes das empresas americanas que em conjunto representam receitas anuais de aproximadamente 6 trilhões de dólares e sua representatividade no mercado acionário é de 60% de todos os impostos pagos para o governo federal americano. Fundada em 1972 sobre a crença que em uma sociedade pluralista, os negócios devem atuar ativamente e eficazmente na formação da política pública.

O CII foi fundado na Austrália em 1992, sustentado no modelo americano. Os objetivos deste instituto baseiam-se na competitividade das empresas de construção, conseguida através da promoção da qualidade do projeto, da racionalização e da eficiência dos custos, não esquecendo da importância do utilizador, bem como dos objetivos do dono de obra.

O CII em Inglaterra foi fundado em 1990, sustentado também no modelo americano e foi renomeado para *The European Construction Institute* (ECI). A atuação deste instituto tem como objetivo principal, contribuir para melhorar o desempenho da indústria de construção no mercado Europeu, a partir de Inglaterra. Esta melhoria de desempenho na indústria reflete-se na criação de *task-forces*, através da implementação de medidas de segurança e de saúde na construção, à construtibilidade, à qualidade total, à produtividade e ao *benchmarking*.

Neste instituto desenvolveram-se dois sistemas para se levarem a cabo as revisões de projeto. O primeiro sistema podia ser instalado em qualquer computador portátil (PC), funcionava como uma vulgar ferramenta de gestão e denominava-se sistema automático para a gestão das revisões de projeto (ARMS). O segundo sistema funcionava com o objetivo de otimizar a gestão de projeto, através da aplicação de três conceitos a saber, a eficiência, a economia e a qualidade dos materiais que são empregues na construção. Este sistema denominava-se *Buildability, Constructibility and Operability* (BCO). Apresentados que foram alguns países onde mais se desenvolveu o conceito de construtibilidade, importa agora fazer referência a alguns estudos académicos que foram considerados significativos, é pois o que faremos na próxima secção.

Referência a alguns estudos académicos sobre a construtibilidade

Conforme refere (POCOCK *et al.*, 2006), as investigações em “Construtibilidade”, são lideradas sobretudo pelo CII, através da edição de guias práticos, nomeadamente em 1991, no Comité de Gestão da Construção da ASCE – Sociedade Americana de Engenharia Civil, com a publicação do guia “*Constructibility and Program: White Paper*”. Neste guia reconhece-se o valor da “Construtibilidade” e resumem-se as melhores práticas para sua implementação. Deste resumo constam não só referências à necessidade das práticas de construtibilidade se iniciarem logo nas primeiras fases de projeto, como

também à existência de barreiras, fruto sobretudo da falta de competências dos técnicos, pois não investem na sua formação e tão pouco relevam a aquisição de experiência no âmbito da construtibilidade (POCOCK *et al*, 2006). Nos estudos que efetuaram Pocock *et al*. (2006) recomendam que os esforços a desenvolver na construtibilidade devem ser mais uniformes no início do projeto. Conclui-se assim que um dos grandes obstáculos à implementação da construtibilidade em projeto é a falta: de competências, de divulgação das experiências vividas pelos diversos atores intervenientes em “fazer projeto”.

Em 1997 foi efetuado um estudo académico por Nabil A. Kartam, no qual se reforça a melhoria da aplicação da construtibilidade se se fizesse uso dos registos de experiências de obras anteriores. Neste estudo descrevem-se os esforços a desenvolver para a criação de uma base de dados, tendo em conta experiências de obras do passado. Para melhorar a construtibilidade apresenta-se um protótipo e implementam-se *feedbacks*. Este protótipo chama-se *Interactive Knowledge Intensive System (IKIS) (IKIS – Constructability)*. Foi também desenvolvido por Nabil Kartam e Flood em 1997, um método automático denominado por *Constructability Lessons Learned Database (CLLD)*, para promover a organização sistematizada e eficiente de aplicação de toda a informação e experiências construtivas, baseado em dados considerados importantes para as atividades diárias de uma empresa de construção. Refira-se que também foi desenvolvido por Gambatese e McManus em 1997, um modelo de revisão de projetos para a construtibilidade (CRP) denominado *WSDOT's*, composto no máximo por 4 momentos de revisão da construtibilidade durante o ciclo de vida do projeto. Salazar e Brown em 1988, desenvolveram um procedimento automático de apoio à decisão sobre a opção concetual a tomar sobre um determinado sistema ou processo de construção para um edifício, que inclui etapas de aplicação dos conhecimentos construtivos em várias especialidades e que versa a construtibilidade.

Em 1999 foi efetuado outro estudo por Edlin (1999) sobre o impacte em funcionários, a nível da gestão de processos que implementam a Construtibilidade em cinco estudos de caso. Concluiu-se que os prazos dos projetos se reduziram em 30% e que melhoraram significativamente as habilidades interpessoais entre os indivíduos. Verificou-se deste modo neste estudo que se melhoraram as relações humanas e estabele-

ceu-se uma rotina de comunicação entre os atores participantes do referido projeto. Verificou-se também o envolvimento dos utilizadores nas decisões que foram tomadas em fase de projeto, que consequentemente levaram a cuidados redobrados relativos à prática da segurança.

Foi desenvolvido também um estudo por Jergeas (2008), onde se analisavam alguns conceitos da Construtibilidade no âmbito dos projetos industriais na região de Alberta no Canadá. As conclusões deste estudo corroboraram com outros estudos já efetuados por Edlin (1999), no que se refere ao desenvolvimento das relações humanas estabelecidas entre os atores que intervêm no projeto, assim como entre as empresas projetistas e as de construção, pois releva-se aqui que existe uma enorme falta de comunicação entre estas.

Outro trabalho elaborado neste âmbito, foi efetuado por Gransberg *et al.* (2005) que corrobora com Pocock *et al.* (2006), e concluía que a Construtibilidade deve ser aplicada logo na fase de projeto.

Também é referido por Georgy *et al.* (2005) que tem aumentado o número de opiniões acerca das vantagens que se obtêm, se a construtibilidade for aplicada logo na fase de projeto. Por esta razão, alguns organismos como o *Construction Industry Institute* (CII) e a *Association for the Advancement of Cost Engineering International* (AACE International), têm incidido os seus estudos sobre a aplicação da construtibilidade, logo nas fases iniciais de projeto e têm avaliado o modo como esta ação influencia o ciclo do projeto como um todo.

Importa na próxima secção perceber o modo de implementação do conceito construtibilidade, das suas áreas de investigação e das leis orientadoras pelas quais se rege.

A implementação do conceito de construtibilidade

A construtibilidade é estudada desde a década de oitenta do século XX, como podemos concluir do que foi referido nos pontos anteriores deste documento. Nesta época (década de oitenta do século XX,) a construtibilidade resumia-se sobretudo a recomendações aos técnicos intervenientes em projeto, que se refletiam na elaboração de listas imensas que incluíam detalhes específicos (FISHER, 1997; TATUM *et al.* 1986)

em projeto. Contudo, realçava-se que com a aplicação do conceito de construtibilidade logo na fase de conceção dum projeto, melhorava-se não só o processo deste como também diminuía significativamente os custos (TATUM, 1997). Neste contexto, a aplicação do conceito de construtibilidade depende sobretudo do esforço contínuo que se exige ao gestor do projeto para organizar e gerir a equipa de técnicos intervenientes em projeto, mas também da competência técnica destes.

A implementação do conceito de construtibilidade (no âmbito do CII) reveste-se de cinco condições essenciais, conforme refere Tatum (1986):

estabelecer o compromisso entre todos os atores intervenientes logo na fase de projeto para se atingir o aumento da eficiência do investimento; estabelecer a aproximação aos objetivos estabelecidos no projeto; aferir os conhecimentos e as experiências construtivas e a vida do projeto; elaborar um projeto; e analisar a recetividade dos projetistas no que se refere ao projeto que lhes é entregue para levarem a cabo.

Aplicar o conceito de construtibilidade ao projeto, para tal importa definir quatro áreas na investigação académica, conforme referem Hanlon e Sanvido (1995):

a criação de guias de conceitos; a recolha de informação e sua classificação; o reconhecimento da necessidade da existência de integração entre as diversas especialidades técnicas intervenientes em projeto; a investigação de benefícios e das exigências determinantes com a aplicação do conceito de construtibilidade.

Quanto à criação dos guias de conceitos estes contêm as bases orientadoras para atuar e deste modo consideram-se como a área mais desenvolvida no estudo da construtibilidade, ainda atualmente.

Relativo à recolha da informação e da classificação, a construtibilidade toma então aspetos diferentes em cada estudo académico que é efetuado, pelo que é elencada de forma a ficar disponível para consultar em arquivo, servindo assim de experiência a ter em conta por futuros intervenientes em projeto.

Quanto às restantes áreas de investigação (a integração entre as diversas especialidades técnicas intervenientes em projeto) e a investigação de benefícios e das exigências da aplicação do conceito de construtibilidade, são as áreas mais importantes, mas as menos desenvolvidas. No caso desta investigação são as duas áreas que abraçamos para desenvolver.

Na aplicação do conceito de construtibilidade importa referir os seus princípios orientadores que foram estabelecidos pelo CII ("*CII – Concepts File*") (1987) e que referem:

o desenvolvimento de programas como ferramentas para a implementação dos esforços para a construtibilidade; o desenvolvimento de métodos para ultrapassar as barreiras existentes e efetuar a aferição destas; as práticas correntes para a implementação da construtibilidade.

Desta forma inicialmente foram assim criados 14 princípios em "*CII - Concepts File*" (1987-a) e posteriormente foram acrescentados mais três princípios em 1992. Relativo às ferramentas a utilizar para viabilizar a aplicação destes princípios, torna possível que do ponto de vista da gestão em projeto, a sua organização pode ser levada a cabo formal ou informalmente. Assim, organizar a gestão de projeto do ponto de vista formal, é implementar programas de gestão da construtibilidade. Organizar a gestão de projeto do ponto de vista informal, é implementar a execução de revisões da construtibilidade, com base nas *check-list* ou na execução de registos que foram sendo efetuados ao longo do tempo e que têm por base experiências adquiridas.

Considerando que as fases do ciclo de vida dum edifício são a conceção do projeto, a construção do edifício, a sua operação e por fim a sua desativação, deve aplicar-se os princípios orientadores da construtibilidade, aos diferentes momentos pelos quais passa o ciclo de vida dum projeto⁷, afim de se melhorar a qualidade deste de acordo com as seguintes fases:

Os estudos preliminares do projeto; a conceção e contratação de recursos humanos para se dar início à construção.

Deste modo aplicar os princípios orientadores da construtibilidade logo na fase dos estudos preliminares do projeto, significa que se tem em conta:

⁷ -O ciclo de vida dum edifício passa pelas fases de projeto, construção, produção e desativação.

A fase de conceção compreende o planeamento e o projeto.

A fase de construção compreende a construção propriamente dita do edifício.

A fase de operação compreende a utilização e a manutenção do edifício.

A fase de desativação compreende ou a remodelação ou a demolição do edifício (ver Figura III.7).

Por outro lado a fase de projeto é constituída pelo programa preliminar, programa base, estudo prévio, ante-projeto ou projeto base e o projeto final (ver Figura III.8).

É pois no programa preliminar que surgem os estudos preliminares de projeto, que foram referidos no texto. Mais à frente explica-se o ciclo de vida dum edifício e consequentemente as fases pelas quais passa um projeto, visto ser do âmbito desta investigação.

a utilização de programas da construtibilidade como elementos de gestão do projeto; o envolvimento ativo dos conhecimentos da construção no desenvolvimento do projeto; o envolvimento inicial dos conhecimentos construtivos, assim como a definição de estratégias contratuais; a definição dos tempos de execução do projeto assim como os tempos de condução dos processos construtivos; as fases iniciais do projeto onde se analisa a opção para melhorar os processos contratuais; a definição dos tempos de execução do projeto, assim como os de condução dos processos construtivos; as fases iniciais do projeto e a análise da opção para melhorar os processos construtivos; a adequação da área de disposição espacial e a implantação da construção; a promoção da eficiência dos processos construtivos, no que respeita à exploração e à manutenção da construção; os elementos da equipa de projeto responsáveis pela construtibilidade, os quais devem ser identificados logo nas fases iniciais do projeto; as tecnologias mais recentes e mais adequadas à solução preconizada pelo projeto.

Para se aplicar os princípios orientadores da construtibilidade na fase da conceção, bem como no que se refere à contratação de recursos humanos para se dar início à construção, há a considerar:

o planeamento dos tempos de conceção do projeto e a escolha dos construtores deve atender à previsão da duração dos processos construtivos; a conceção da obra, a qual deve resultar num projeto que valorize a eficiência construtiva; os elementos da conceção de projeto devem seguir indicações standardizadas; a eficiência construtiva deve ser um dos objetivos das especificações do projeto; a opção pelo desenho modular e a pré-fabrico deve traduzir-se na execução de um processo que atenda à facilidade de fabrico, transporte e instalação; a conceção, de uma forma global deve procurar facilitar, durante a fase de construção, a acessibilidade dos operários, o transporte e a movimentação de materiais e de equipamentos; a conceção de projeto deve ainda atender à necessidade de facilitar e aumentar a eficiência da construção em condições atmosféricas adversas; a sequência de trabalho na conceção de projeto e na construção deste deve facilitar a rápida operacionalidade dos vários sistemas e respetivas infraestruturas, de forma a permitir desfazar no tempo os respetivos testes e ensaios.

Para se aplicar os princípios orientadores da construtibilidade na fase de construção do edifício propriamente dita, há a considerar também que:

a conceção de projeto deve prever e promover o recurso a métodos construtivos e tecnológicos, inovadores e assumidamente não só mais eficientes como também mais adequados à solução preconizada pelos técnicos intervenientes.

No que se refere a esta investigação, ao implementar-se a construtibilidade deve ter-se em conta que os projetos por serem de engenharia, as suas dimensões são con-

sideráveis, pois englobam diversas especialidades técnicas e portanto desde a fase de conceção do projeto até à desativação do edifício (a que respeita o projeto), são multidisciplinares.

Os projetos na AP caracterizam-se por terem um único dono, pois através de financiamentos próprios torna possível levar a cabo a execução daqueles. Contudo no desenvolvimento dos projetos existe sempre uma grande quantidade de informação que circula à sua volta, logo desde a sua conceção. Esta informação que circula é desenvolvida entre os diversos atores intervenientes no projeto, nomeadamente entre o dono de obra (AP), os projetistas (os técnicos intervenientes na execução de projeto), os empreiteiros e outras entidades envolvidas e que aqui não são referidas. Posto isto e referidas que foram diretrizes que conduzem à implementação do conceito construtibilidade em projeto, é agora fundamental perceber a filosofia que lhe é subjacente e também a sua relação com a análise de valor (tendo em conta as fases pelas quais passa um projeto).

A filosofia da construtibilidade, o projeto e a análise de valor

Antes de mais importa perceber em que consiste a análise de valor e depois entender a sua relação com a construtibilidade. Deste modo o conceito análise de valor é definido por Kananagh *et al* (1978) como

“(...) um esforço sistemático direcionado para a análise dos objetivos funcionais dos sistemas, dos equipamentos, dos materiais, dos procedimentos ou fornecimentos, com o propósito de obter e assegurar o cumprimento das funções essenciais ao menor custo em coordenação com outras necessidades, de desempenho, qualidade estética, segurança, resistência ao fogo, manutenção e reabilitação”.

Este conceito anda a par do projeto, tem por finalidade assegurar que as exigências funcionais deste sejam garantidas ao menor custo possível, sobretudo no que se refere aos materiais e aos equipamentos.

Os dois conceitos, a construtibilidade e a análise de valor podem complementar-se e coexistir no mesmo projeto, conforme referem Hugo *et al* (1990). Enquanto a análise de valor avalia o projeto do ponto de vista da sua funcionalidade, a construtibilidade aplica não só os conhecimentos como também a experiência que se obtém pela participação dos diversos intervenientes em projeto e posteriormente na construção. Esta avaliação é sempre conduzida de uma forma planeada estruturada e funcional ao longo

da vida dum projeto, por forma a se obterem os melhores resultados. A análise de valor faz movimentar toda a equipa técnica que participa na conceção dos projetos e promove a análise da evolução dos custos alternativos referentes às várias componentes do projeto.

Esta análise da evolução dos custos pode ter dois tipos de concretização, ou reativa ou pró-ativa. No primeiro caso estamos a falar da avaliação da eficiência de custos alternativos de projeto, que é levada a cabo por atores que intervêm de modo externo no projeto. No segundo caso avalia-se entre os técnicos que pertencem à equipa de projeto e sempre antes de qualquer decisão final, os custos alternativos de materiais e componentes que sejam necessários vir a ser aplicados. Pois no caso da concretização pró-ativa, é fundamental estabelecer a sua relação com o conceito construtibilidade. Estas análises de custos são sempre importantes, dado que se tratam de materiais a aplicar cuja escolha deve ser criteriosa e cuidada. Pois estas escolhas por vezes provocam não só mudanças da forma como também da função do projeto. Deste modo importa que numa perspetiva da optimização do projeto, dentro de limites funcionais e no sentido de se melhorar a sua qualidade, relacionar o conceito de construtibilidade com as diferentes fases do projeto. É o que vamos fazer na próxima secção.

A construtibilidade e as diferentes fases de projeto

Considerando que as fases do ciclo de vida dum edifício são a conceção do projeto, a construção do edifício, a sua operação e por fim a sua desativação então a escolha de materiais equipamentos ou infra-estruturas na elaboração dum projeto deve ser criteriosa e optimizada. Esta escolha de materiais resulta também da coordenação de vários conceitos e entre eles encontra-se a construtibilidade. Quaisquer escolhas que se efetuem ao longo do ciclo de vida de um projeto, implicam custos e prendem-se com decisões a tomar.

Considerando que na fase de conceção de projeto já intervêm a construtibilidade, em termos de custos verifica-se uma significativa diminuição destes contribuindo-se deste modo para garantir ganhos financeiros ao longo das restantes fases do ciclo de vida do edifício. No Gráfico II.1 observa-se como ocorre a evolução dos custos de um projeto ao longo do ciclo de vida dum edifício.

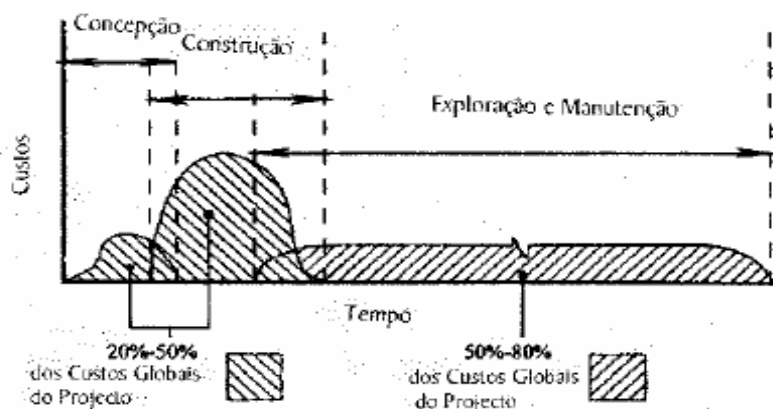


Gráfico Il. 1: Perfil da Evolução dos Custos do Projeto ao longo do seu ciclo de vida (adaptado de Griffin, 1993).

Na relação entre a fase de construção se a construtibilidade não for implementada os custos podem disparar para valores entre 20 a 50% acima do valor global previsto em projeto, ver Gráfico Il.1 (o que é um custo significativo).

Com a implementação da construtibilidade na fase de operação e no caso das necessidades dos futuros utilizadores estejam aí contemplados, é o modo de se evitar que os custos de projeto inflacionem logo a partir desta fase.

Relacionar a construtibilidade com a fase de manutenção e inseri-la em projeto, é deste modo garantir que as opções e as decisões que são tomadas nesta fase não consideram custos excessivos e prolongados no tempo.

Deste modo constata-se que as opções e as decisões tomadas nesta fase conforme se pode observar no Gráfico Il.1, correspondem entre 50 a 80% do custo global do projeto. Segundo um estudo efetuado por Sadi Assaf *et al* Shihah (1996) conclui que o aparecimento de problemas nesta última fase do ciclo de vida dum edifício, deve-se às limitações que são desenvolvidas ao longo da fase de concepção, à falta de experiência e de competências da equipa técnica de fiscalização e até dos atores intervenientes em projeto e às limitações dos materiais escolhidos. Assim, mostra-se importante considerar que da parte dos projetistas exista logo desde a fase de concepção do projeto, a preocupação de a melhorar de modo a diminuir os custos que estão associados às suas decisões, ver Gráfico Il.2.

Em relação à fase de reabilitação dum edifício já existente, relacioná-lo com a aplicação da construtibilidade, tem a ver com as ponderações que se mostram necessá-

rias levar a cabo, sobretudo no que se refere à escolha dos equipamentos.

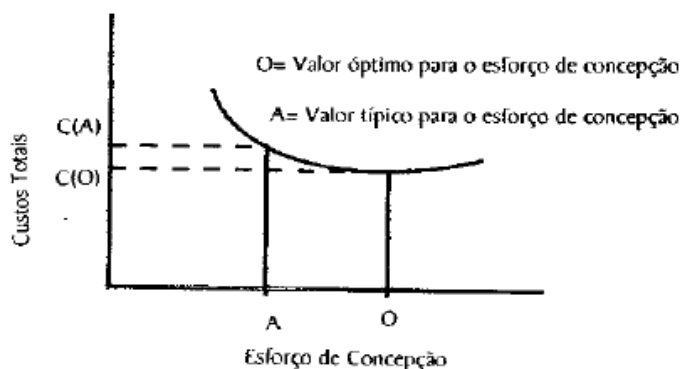


Gráfico II. 2: Esforço ótimo de conceção (adaptado de (McGeorge, 1988))

Na escolha dos equipamentos deve ter-se em conta as suas garantias de fiabilidade e de boa assistência técnica se for caso disso. Conclui-se deste modo que de maneira geral ao relacionar a construtibilidade com as diversas fases do ciclo de vida dum projeto (ou dum edifício), é importante que da parte dos projetistas exista a preocupação de melhorar a conceção do projeto para que seja possível diminuir os custos que estão associados às tomadas das suas decisões, ver Gráfico II.2. Deste modo e conforme podemos aferir, pelo que aqui foi exposto nesta secção, deve assim aplicar-se a construtibilidade ao longo de todas as fases dum projeto.

A construtibilidade ganha assim importância na medida em que torna possível ampliar a análise que se efetua a um projeto, pois consideram-se desta forma as múltiplas inter-relações e interações deste (humanas ou não-humanas), de modo a compreender-se que todas as práticas que se executem, interligam-se nele. Analisadas a relação entre os custos dum projeto e a construtibilidade, partimos para a relação desta com a segurança.

A construtibilidade e a função de segurança

Considerando que as fases do ciclo de vida dum edifício são a conceção do projeto, a construção do edifício, a sua operação e por fim a sua desativação e então a preocupação com a relação entre a segurança e a construtibilidade, prende-se com a exposição ao risco de acidentes da parte de todos os intervenientes, ou não. Pois deve procurar evitar-se os acidentes, para se proporcionar maior segurança no trabalho.

Na fase de conceção de projeto é relevante a preocupação com a segurança,

mas é também nesta fase que aquela deve iniciar-se, pois deve ser explanada no estudo a efetuar e na ponderação das opções de projeto a tomar. Esta explanação deve ser de forma, a que impliquem menor risco possível de acidentes de trabalho por um lado e maior segurança aos intervenientes em projeto e aos utilizadores, por outro. Contudo, os riscos de acidentes e a consequente falta de segurança manifesta-se com gravidade semelhante em todas as fases do ciclo de vida dum edifício, sendo a fase de projeto a decisiva para que estes sejam evitados (ou minorados).

Ponderar assim em estudo as opções de projeto que impliquem menor risco de acidentes de trabalho por um lado e maior segurança por outro, define uma função denominada por “desenho seguro”. Esta função define-se pela conceção relativa ao ambiente “homem-máquina”, que minimiza as interrupções nos processos ou nas tarefas que são planeadas em projeto de forma a diminuir a probabilidade de virem a ocorrer acidentes.

A aplicação desta função vê-se na disposição espacial, na implantação da construção e na conceção das infra-estruturas. A relação entre a construtibilidade e a segurança surge de forma natural através da coincidência entre alguns princípios que estes dois conceitos têm. Há a referir que do ponto de vista legislativo em Portugal, tem existido preocupação nesta área para a obrigatoriedade (que se verifica atualmente) de inserção de um plano de saúde e segurança (PSS) em fase de projeto e que acompanha até a obra terminar com a execução do edifício ou dos edifícios. Com esta medida procura diminuir-se assim a ocorrência de acidentes de trabalho que possam ocorrer durante a construção. Estas são medidas que contribuem também para a melhoria da qualidade nos projetos, é o que veremos já na próxima secção.

A construtibilidade e a função de qualidade

Relacionar a construtibilidade com a qualidade em projeto, é introduzir planos de gestão da qualidade neste. Deste modo, significa aplicar de forma sistemática, procedimentos que analisem os vários aspetos da qualidade em projeto. Nesse sentido, há que classificar e quantificar os custos em que importam as correções que devem ser efetuadas de modo a garantir-se qualidade em projeto, ver Gráfico II.2. Assim obter a qualidade num projeto, não é mais do que estar em “*conformidade com os requisitos*”,

que permite quantificar os custos dos esforços de modo a gerir-se a qualidade num projeto. A maioria destes custos são de correção e acabam assim por resultarem da gestão da construtibilidade, ver Gráfico II.1 e as Tabelas II.1 e II.2.

É importante sublinhar uma vez mais (já referido anteriormente) que o planeamento logo na fase de projeto, dos custos corretos relativos às operações de manutenção do edifício, é um fator que influencia a qualidade daquele, ver Gráfico II.1. Deste gráfico pode-se ainda aferir que a qualidade do projeto na fase de conceção (em projeto) regista uma influência alta relativamente à construtibilidade.

Tabela II. 1: Fatores que afetam a qualidade do projeto na fase de conceção (adaptado de (ARDITI, 2008))

Posição ordenada por grau de importância	Fatores
1	Cooperação entre as partes
2	Especificações do projeto
3	Trabalho de equipa da equipa projetista
4	Capacidade de liderança do gestor de projeto
5	Seleção da equipa projetista
6	Empenho da gestão
7	Plano de comunicação com o Dono de obra
8	Construtibilidade
9	Orçamento do projeto
10	Plano de controlo e feedback da informação
11	Regras e práticas de desenho
12	Plano de codificação e opções da standarização
13	Experiência dos elementos da equipa de projeto
14	Os procedimentos e práticas habituais do gabinete de projeto
15	As características dos elementos da equipa
16	A formação dos elementos da equipa
17	Os métodos estatísticos eventualmente utilizados

Fonte: Organizado pela autora

Releva-se mais uma vez a importância da construtibilidade para a qualidade de projeto de tal modo que em paralelo também deve ser efetuado:

o uso de especificações de projeto consistentes, concisas e coerentes; a aplicação e o empenho de todos os participantes no projeto; o recurso à construção modular e standarizada.

A partir do exposto, torna-se claro que a filosofia subjacente na aplicação do conceito de construtibilidade para melhorar a qualidade de projeto, leva ao equilíbrio de objetivos (pois os custos diminuem em todas as fases do ciclo de vida dum projeto, se se promove a sua segurança e a sua qualidade). Assim, por se harmonizarem as necessidades detetadas quer na fase de conceção quer na de projeto e se os reflexos dire-

tos forem devidamente orientados, é possível deste modo obter-se qualidade na fase de projeto.

Tabela II. 2: Atividades da gestão da Qualidade durante o ciclo de vida de um projeto adaptado de (Davis *et al*, 1989)

Atividades
Desenvolvimento de um sistema da Qualidade
Desenvolvimento de um plano da Qualidade
Estudos de fiabilidade
Avaliação de construtores e subempreiteiros
Orientação das várias tarefas e atividades em função da Qualidade
Avaliação criteriosa das qualificações do pessoal da equipa
Formação dos recursos humanos
Revisões das especificações iniciais do projeto
Revisões dos elementos desenhados do projeto
Revisão dos restantes documentos do projeto.
Revisões da Construtibilidade
Testes e avaliação de qualidade dos materiais
Ensaaios
Documentação do nível da qualidade do projeto
Revisão final do projeto

Fonte: Organizado pela autora

É fundamental desde já perceber quais os benefícios e quais as barreiras que se encontram na aplicação da construtibilidade, é o que veremos na próxima secção.

Alguns benefícios e aparecimento das barreiras à construtibilidade

Benefícios da construtibilidade

Conforme referido anteriormente neste capítulo, harmonizar as necessidades que vão surgindo ao longo das diversas fases de projeto, com a gestão da construtibilidade (tendo-se em conta os custos (análise de valor) e a segurança relativo à fase de projeto), é assim deste modo contribuir para se obter a qualidade em projeto.

A implementação da construtibilidade em projeto, apresenta não só benefícios, como também barreiras. Deste modo os benefícios da construtibilidade, são de difícil quantificação e podem considerar-se de carácter qualitativo ou quantitativo. Quantificar os benefícios que se obtêm devido à implementação da construtibilidade em projeto é de âmbito qualitativo, desde que contribuam de modo significativo para melhorar a qualidade deste. Mas se o contributo da construtibilidade em projeto levar ao aumento das economias (e consequentemente diminuir os custos), considera-se que a sua

quantificação é de âmbito quantitativo e como consequência é possível evitar, minorar ou anular um determinado problema que surja posteriormente na fase de construção.

Medir-se os benefícios qualitativos ou quantitativos, basta para tal avaliar as economias que foram obtidas em função da aplicação da construtibilidade em projeto.

Aferir os benefícios resultantes da aplicação da construtibilidade em projeto, é relevar a capacidade técnica dos atores intervenientes em projeto entre outras avaliações. Importa que os benefícios resultantes da aplicação da construtibilidade na fase de projeto, sejam registados num documento para o efeito, denominado por "*registo-modelo*" da construtibilidade. Neste documento identificam-se os problemas, assinalam-se as ideias de solução para os resolver, bem como os respetivos ganhos financeiros, ou outros que aqui não são referidos. Contudo não só os benefícios resultantes da aplicação da construtibilidade devem ser registados, como também todos os detalhes das intervenções (técnicas ou não) que são levadas a cabo em projeto. No caso de haver lugar a alterações ou a recomendações decorrentes da aplicação da construtibilidade estas devem também ser descritas exaustivamente, do ponto de vista técnico e do ponto de vista financeiro em registos cujos modelos são apropriados para o efeito. É um caminho a seguir para que não surjam ou se minimizem as barreiras à construtibilidade.

De tudo o que aqui ficou referido contudo, aferir contudo dos benefícios resultantes da aplicação da construtibilidade em projeto, só é possível por estimativa. Os benefícios são tanto menores quanto mais tarde se iniciar a aplicação da construtibilidade. Na Tabela II.4 enumeram-se alguns dos benefícios qualitativos da construtibilidade. Os benefícios da construtibilidade, sejam eles qualitativos ou quantitativos, são variáveis em função de fatores como:

os métodos de implementação da construtibilidade; os procedimentos levados a cabo para se implementar a organização do registo e das avaliações dos projetos.

Por outro lado é importante referir ainda que, a medição dos benefícios da construtibilidade num projeto tem a ver com a qualidade dos fatores que são enumerados (ver na Tabela II.3) e com o maior ou o menor rigor técnico que os atores intervenientes aplicam, ao fazerem projeto. O rigor em projeto depende então de cada ator interveniente.

Pois bem caso não seja possível minimizar as barreiras à construtibilidade em projeto, importa perceber como elas surgem. É o que veremos na próxima secção.

Tabela II. 3: Benefícios qualitativos (adaptado de Benefits of Constructability: Four case studies (RUSSELL *et al*, 1992)

Objetivos de projeto	Vantagens
Custos	Ganhos orçamentais superiores a 0,5%
Prazos	Conclusão dentro dos prazos. Verificam-se reduções de cerca de 12% no prazo de execução quando comparado com situações equivalentes
Qualidade	O reconhecimento da qualidade do projeto e da sua conformidade com as exigências do Dono de obra
Estética	Ganhos orçamentais obtidos com soluções como a pré-fabrico, ou a pré-montagem, podem contribuir para a melhoria estética do projeto
Segurança	Relacionado com os aspetos da implantação da obra, definição de <i>layout's</i> , planeamento de integração do estaleiro entre outros podem conduzir à maior segurança na obra

Fonte: Organizado pela autora

Algumas barreiras à construtibilidade

Deste modo porque a construtibilidade considera as múltiplas inter-relações que se levam a cabo em projeto (humanas ou não), ou entre o homem e o meio, deve deste modo considerar-se tratar-se dum processo sociotécnico. Assim entende-se que avaliar a qualidade dum projeto, deve seguir o curso das linhas de correntes teóricas defendidas por Bruno Latour, “argumentando-se” a não dissociação entre os argumentos dum ator e os instrumentos técnicos e os recursos de cognição envolvidos. É o que faremos nesta investigação e que explicaremos a seguir. As perspetivas sociotécnicas, de algum modo, reabilitam as formulações das teorias clássicas da não independência entre a opinião individual e a posição social, i.e., o ser determina a consciência.

Voltemos um pouco atrás e decorrente do referido na secção anterior, importa perceber antes de mais, o que é uma barreira? Pois bem é uma inibição. Então uma barreira à aplicação da construtibilidade em projeto é uma inibição à sua aplicação, que se verifica em determinados momentos ou em alguns desenvolvimentos do projeto. Atente-se que as barreiras à construtibilidade em projeto, podem ser de natureza cultural ou processual e terem deste modo a ver ou com a motivação, ou com o nível de conhecimentos dos atores intervenientes. Por outro lado, as barreiras devem expressar não só a necessária “objetividade” dos factos, como também uma certa “neutralidade”. Desta forma e a título de exemplo, quanto à necessária objetividade dos factos, se se perceber que os atores envolvidos no projeto, demonstram “...uma satisfação excessi-

va...", ou de que de "...*tudo* são capazes...", devemos acautelar-nos pois a este respeito, Bruno Latour (2000) refere que:

"(...) O objetivo de convencer o leitor não é atingido automaticamente, mesmo que o escritor goze de alto prestígio, as referências são bem arrançadas e as evidências contrárias inteligentemente desqualificadas. Nem mesmo todo esse trabalho é suficiente, por uma boa razão: seja o que for que um artigo faça à literatura anterior a ele, a posterior lhe fará o mesmo. (...) uma afirmação é facto ou ficção não por si mesma, mas apenas pelo que outras fazem delas posteriormente."

Já no que se refere à neutralidade, deve procurar-se obter alguma fidelidade das partes envolvidas no que respeita às barreiras mais comuns à implementação da construtibilidade. Importa pois neste contexto que aquelas se munam de elementos de análise considerados relevantes, de forma não só a esclarecerem quando se trata do caso de opiniões contrárias umas às outras, como também de aceitarem novas interpretações levadas a cabo por especialistas. Neste contexto, o resultado final regra geral não é a óbvia realidade dos factos, mas sim o resultado do desfecho de uma série de controvérsias (ou até de conflitos – tema a tratar mais à frente no capítulo III) resolvidas, ou seja, é o resultado das forças de argumentação de humanos e não humanos e, portanto, de modo nenhum se revela "naturalmente técnico" (nem "neutro"), nesse sentido LATOUR (1997) esclarece que:

"(...) a distinção entre literatura técnica e o restante não é obra de fronteiras naturais; trata-se de fronteiras criadas pela desproporcional quantidade de elos, recursos e aliados disponíveis".

Deste modo identificam-se 18 barreiras à construtibilidade que constam das Tabelas II.4, II.5 e II.6 onde se referem algumas formas mais eficazes para se diminuir o impacto das barreiras à implementação da construtibilidade. (adaptado de CII - *Implementation Guide*). Assim as barreiras na implementação à construtibilidade privilegiam a discriminação e as críticas para a avaliação da qualidade dum projeto, mas também a emergência de correções ao plano da obra ou às revisões do projeto.

As barreiras à construtibilidade do ponto de vista sociotécnico porque consideram as múltiplas inter-relações (humanas ou não-humanas) e as práticas subjacentes que se encontram interligadas, fazem emergir deste modo questões sociais que se encontram intrinsecamente relacionadas com as questões ambientais.

Tabela II. 4: As barreiras mais comuns à implementação da construtibilidade (adaptado de *CII – Implementation Guide*)

Barreiras mais comuns	
1	A política de manutenção do <i>status quo</i> .
2	Relutância na aceitação de um investimento adicional e um esforço nas fases iniciais do projeto.
3	Limitações impostas às estratégias contratuais e escolha das equipas de trabalho
4	Falta de experiência de construção na equipa de projeto.
5	A perceção do projetista de que de tudo é capaz.
6	A falta de respeito mútuo entre projetistas e construtores.
7	A valorização dos conhecimentos da construção e a sua chamada ao projeto é demasiado tardia.
8	A ideia de que não há benefícios comprovados da construtibilidade.
9	A falta de conhecimentos do Dono de obra sobre a construtibilidade.
10	Relação errada entre os objetivos de projeto e a medida dos objetivos de desempenho do projeto.
11	A percepção do Dono de obra de que de tudo é capaz.
12	A falta de empenho verdadeiro na implementação da construtibilidade.
13	A falta de conhecimentos e entendimento sobre os princípios de construtibilidade.
14	A falta de regras e procedimentos correntes de comunicação entre os elementos ligados à construção
15	A falta de registos e documentação organizada das experiências de obra e de projeto
16	A falta de espírito de equipa e partilha ou troca de conhecimentos
17	Entrada tardia dos conhecimentos da construção na vida do projeto
18	Os atores certos para o projeto não estão disponíveis

Fonte: Organizado pela autora

Tabela II. 5: As barreiras mais comuns à implementação da construtibilidade, sintomas. Adaptado de *CII – Implementation Guide*.

Barreira mais comum		Organização afetada			Sintomas
		Dono de obra	Projetista	Construtor	
1	A política de manutenção do <i>status quo</i> .	x	x	x	Excessivamente satisfeito; Mostra falta de interesse; Falta de tempo
2	Relutância na aceitação de um investimento adicional e um esforço nas fases iniciais do projeto.	x			Demasiada contenção nos investimentos de gestão. Primeiros trabalhos com pouca validade
3	Limitações impostas às estratégias contratuais e escolha das equipas de trabalho	x			Estratégias restritivas; Alguma relutância na investigação de novas estratégias
4	Falta de experiência de construção na equipa de projeto.		x		Os técnicos raramente visitam as obras; Conhecimentos de construção não são considerados essenciais pela equipa de projeto
5	A perceção do projetista de que de tudo é capaz.		x		As revisões finais de projeto são suficientes para garantir a construtibilidade no projeto
6	A falta de respeito mútuo entre projetistas e construtores.		x	x	Adversidade, animosidade, nas relações entre os vários elementos do projeto

Fonte: Organizado pela autora

Tabela II. 6: As barreiras mais comuns à implementação da construtibilidade, sintomas. Adaptado de CII – *Implementation Guide*. (continuação).

	Barreira mais comum	Organização afetada			Sintomas
		Dono de obra	Projetista	Construtor	
7	A valorização dos conhecimentos da construção e a sua chamada ao projeto é demasiado tardia.	x	x		Nenhum envolvimento ou entendimento dos conhecimentos da construção nas fases iniciais de projeto
8	A ideia de que não há benefícios comprovados da construtibilidade.	x	x	x	A recusa na inclusão dos conhecimentos e esforços da construtibilidade enquanto os rácios custos / benefícios não sejam provados.
9	A falta de conhecimentos dos atores envolvidos no projeto, sobre a construtibilidade.	x			Desconhecimento da origem dos esforços da construtibilidade e dos seus princípios.
10	Relação errada entre os objetivos de projeto e a medida destes quanto ao desempenho do projeto		x		A promoção e maximização de ganhos pessoais dos técnicos da equipa, à custa do projeto, para minimizar os custos deste.
11	A percepção do Dono de obra de que de tudo é capaz.	x			Satisfação com os esforços correntes, nenhum desejo de melhoria da eficiência, nenhuma avaliação de desempenho.
12	A falta de empenho verdadeiro na implementação da construtibilidade.	x	x	x	O uso da construtibilidade como uma palavra – pregão; A construtibilidade está fora da cultura cooperativa dos projetistas.
13	A falta de conhecimentos e entendimento sobre os princípios de construtibilidade.		x		Desconhecimento da origem dos esforços da construtibilidade e dos seus princípios.
14	A falta de regras e procedimentos correntes de comunicação entre os elementos ligados à construção			x	A falha na apresentação das ideias aos membros da equipa de projeto de uma forma prática e sem animosidade.
15	A falta de registos e documentação organizada das experiências de obra e de projeto	x	x	x	Nenhum sistema de registo e organização da documentação sobre as experiências de projeto; a pressa em fechar o projeto.
16	A falta de espírito de equipa e partilha ou troca de conhecimentos	x	x	x	Nenhuma referência ao trabalho da equipa e ao seu desempenho.
17	Entrada tardia dos conhecimentos da construção na vida do projeto			x	Falta de esforços de prevenção; Atenção exclusiva para as revisões da construtibilidade nas fases finais do projeto.
18	Os atores certos para o projeto não estão disponíveis	x	x	x	Falta de inclusão de técnicos com conhecimentos de construtibilidade.

Fonte: Organizado pela autora

Neste contexto, mostra-se importante apresentar as contribuições da TAR para a implementação da construtibilidade em projeto e para a sustentabilidade. Considera-se que de forma específica, os conceitos utilizados pela TAR, simetria, híbridos, redes, tradução, pontos de passagem obrigatória (PPO) e outros, sugerem ricas discussões no que se refere à sustentabilidade (em projeto) e contribuem deste modo para um pro-

jeto com qualidade. Então deste modo, é o que vamos observar na terceira e última parte deste capítulo.

A Teoria ator-rede

Entre a década de 1980 e o início do século XXI, Michel Callon (1986), John Law (1992) e Bruno Latour (2000; 2012) desenvolveram uma nova teoria social adequada aos estudos de ciência e da tecnologia partindo da reflexão e da crítica à sociologia da ciência convencional. Desta forma deslocaram o foco de análise não para o ator, para a tecnologia ou para a sociedade, mas sim, para as suas interações, ou articulações mútuas. Assim a TAR, pode deste modo ser considerada como

“(...) um corpo de escritos teóricos e empíricos que tratam das relações sociais, incluindo poder e organização como efeitos de redes”. (LAW, 1992)

ou como Law (1992) refere que é

“(...) o transporte sem deformação, instantâneo, sem mediações de um pedaço de informação .”

Os autores desta teoria argumentam também que o conhecimento é um produto social e não algo que seja produzido através da operação de um método científico privilegiado. Para Law (1992) a TAR é diferente das restantes teorias, porque esta considera que as redes são heterogêneas e que se ligam (ou associam) através de alianças, a fluxos e a mediações, compostas de elementos materiais e imateriais, onde os conhecimentos tecnocientíficos são indissociáveis das interações sociais e técnicas e que portanto são frutos da construção dum coletivo, pelo que conforme refere Law (1992)

“(...) não existiria sociedade e nem organização se estas fossem simplesmente sociais e que humanos e não-humanos deveriam ser analisados nos mesmos termos. ”

Para Latour (2000) o entendimento da noção de coletivo deve ser distinguido do conceito de sociedade.

“(...) A palavra (sociedade) não se refere a uma entidade existente em si mesma, governada pelas suas próprias leis, oposta a outras entidades como a natureza, significa o resultado dum acordo que, por razões políticas, divide artificialmente as coisas em esfera natural e esfera social. Para me referir, não ao artefacto sociedade, mas às muitas conexões entre humanos e não humanos, prefiro a palavra “coletivo”.

Assim entendemos o coletivo como o estabelecido por Latour (2012):

“(...) Distingue-se em primeiro lugar de sociedade, termo que nos remete a uma má distribuição de poderes, acumula os antigos poderes da natureza e da sociedade num só lugar (...). Embora empregue no singular, o termo não nos remete a uma

unidade já feita, mas a um procedimento para coligir as associações de humanos e não humanos”.

No lugar de três polos – uma realidade “fora”, uma mente ‘dentro’ e uma multidão ‘por baixo’ – chegamos por fim a um senso que chamo de coletivo (...).“

Deste modo o coletivo (a noção) estabelecido e discutido principalmente por Latour (1997, 1999, 2000, 2012), Law (1992) e Callon (1986), seria portanto, a rede da qual fazem parte nesta investigação atores (humanos e não humanos) que assumem identidades de acordo com a sua estratégia de interação. O modo de agir e de intervir deste atores no espaço, é mediado pela realidade – tecnologia, a ciência e a política – e irá fazer parte de novas experiências humanas através duma relação dialética e infindável. Deste modo o coletivo depende da apreensão, do contexto e das interações nele estabelecidas, sobretudo devido às experiências dos atores intervenientes em projeto. Desta forma Latour (2012) descreve que enquanto na sociedade, não for superada a distinção humano/não-humano, as nossas atividades serão uma contínua construção de problemas e de situações interpretadas como se possuíssem uma natureza fragmentada (LATOUR, 2012), assim os

“(...) atores sabem o que eles fazem e nós temos que aprender com eles, não só o que eles fazem, mas como e por que eles o fazem”

Deste modo para Latour (2012), uma rede técnica pode ser o caso duma rede elétrica, por exemplo ou outra. No caso desta investigação são todos os intervenientes em projeto (humanos e não humanos), na AP. Esta rede associa de forma informal os agentes humanos (redes sociais), de forma

“(...) privilegiada da organização graças ao alcance da tecnologia da informação”. (CASTELLS, 2000 8 *apud* LATOUR, 2012).

Por outro lado com a palavra “ator-rede”, a ideia é que a

“(...) a ação deve ser encarada, antes, como um nó, uma ligadura, um conglomerado de muitos e surpreendentes conjuntos de funções que só podem ser desemaranhados aos poucos” (LATOUR, 2012), sem saltos, “sem nos apressar em esclarecer de onde ela provém, recorrendo, por exemplo, às ‘forças globais’ da sociedade” (LATOUR, 2012).

A ambiguidade da palavra rede, também lhe confere a posição de ser um dos conceitos fundamentais da TAR. Ela é utilizada como forma de sugerir que entidades, tais como “a sociedade, as organizações, os agentes e as máquinas são todos efeitos gerados em redes de diversos materiais (não apenas os humanos)”. (LAW, 1992).

⁸ CASTELLS, Manuel. *The Rise of the Network Society*. Oxford: Blackwell, 2000.

Desta forma Law (1992) dá como exemplos que:

"(...) Sem computador, sem os colegas, sem o escritório, os seus livros, a mesa de trabalho e o telefone, não seria um sociólogo que escreve artigos, "dá aulas" e produz conhecimento, seria outra coisa. Este é um facto que se mostra verdade para qualquer um de nós (...)"

Segundo Latour (2000), na TAR o termo rede "indica que os recursos estão concentrados em poucos locais, nas laçadas e nos nós interligados em fios e malhas". Essas conexões transformam "os recursos esparsos numa teia que parece estender-se por toda parte" (LATOUR, 2000). Deste modo é assim possível estabelecer uma conexão com a produção de conhecimento a aplicar em projeto.

Este conhecimento vai produzir-me uma cisão entre o conhecimento (teoria) e a prática (ação). Contudo esta cisão pode evitar-se, visto que estamos em rede. Neste contexto será necessário efetuar alianças, definir estratégias de modo a tecer em conjunto a teoria e a prática. Não nos devemos esquecer porém que o conhecimento surge, mui devido às interações entre os diversos atores intervenientes em projeto (humanos ou não humanos) então aquele é uma tradução individual, mas também coletiva que é construída a partir da interação social.

E o conhecimento é uma construção que devido à atuação da rede sociotécnica (ou ao coletivo) está a ser sempre configurada. Pois as redes são dinâmicas, visto que nela movimentam-se as técnicas, os recursos, os materiais, a legislação entre outros. Esta dinâmica tem a ver com a interação entre os diversos atores intervenientes em projeto, cujos papéis se transformam e reconfiguram continuamente em função das relações e das associações que estabelecem. Para Latour (2012), a análise duma rede, no início surge com base em cinco grandes incertezas: a natureza dos grupos, a natureza das ações, a natureza dos objetos, a natureza dos factos e por último a escrita de acontecimentos de risco.

Relacionar-se com um grupo, para os atores (humanos e não humanos), é um processo sem fim. Este processo é constituído por laços incertos, frágeis, controvertidos e mutáveis em que não há um grupo relevante na formação de agregados sociais.

Por outro lado o ponto de partida assenta na perceção e na análise das controvérsias que se geram acerca do grupo, facto que deve estar presente na descrição que é elaborada pela investigadora enquanto se analisa a natureza dos grupos (LATOUR,

2012). Na formação dos grupos importa rastreá-los, pelo que deve ter-se em conta certos princípios:

"(...) Observar os registos do grupo por outros estudos sociais (cientistas sociais estatísticas sociais, jornalismo social...)"; "Quando se formam os grupos, o porta voz procura defini-lo de imediato"; "Não existe grupo sem oficial de recrutamento"; "É pela comparação com outros vínculos concorrentes que se enfatiza o vínculo"; "O ponto de partida são as controvérsias acerca do grupo (...)" (LATOUR, 2012).

Todos os grupos são redes que participam do social e este facto mostra também que é verdade para as organizações e do mesmo modo para as instituições (caso da AP) em estudo. Latour (2012) descreve ainda que enquanto na sociedade não for ultrapassada a distinção entre humano/não-humano, as nossas atividades serão uma contínua construção de problemas e de situações interpretadas como se possuíssem uma natureza fragmentada (LATOUR, 2012). Desta forma importa agora descobrir as associações que se constroem entre os elementos heterogéneos. Antes de mais, há a referir que as redes são ordenadas,

"(...) mais ou menos de forma precária, de certos padrões de materiais heterogéneos cujas resistências foram superadas (...)" (LAW, 1992).

Por outro lado importa analisar a formação dos grupos que se integram nas redes e de seguida definir quem são os mediadores e os intermediários e para onde o

"(...) intermediário transporta significado ou força sem transformá-los: definir o que entra já define o que sai (...)" (LATOUR, 2012).

Já os

"(...) mediadores transformam, traduzem, distorcem e modificam o significado ou os elementos que supostamente veiculam (...)" (LATOUR, 2012).

O registo e a análise na perspetiva dos atores, através da observação participante, das entrevistas, da distribuição dos questionários ou de outro método que tenha sido escolhido pelo cientista social, ou pela investigadora que afere das interações na rede, contribui para a definição destes papéis de mediação ou de intermediário (LATOUR, 2012; CALLON, 1986). Porém é importante e possível identificar os nós e os laços na rede através de métodos de acompanhamento de fenómenos de interação social. Serve de exemplo, o mapeamento das controvérsias, resultantes das interações entre os atores (humanos e não humanos) no processo de formação e na manutenção da rede.

Ao mapear-se as controvérsias, permite identificar as ações que lançam mão pa-

ra atingir esse objetivo. Há que ter em conta que formar a rede e mantê-la envolve observações, descrições e conflitos e à investigadora só lhe cabe apenas observar e dizer o que se vê, não apenas gerar as interpretações consequentes conforme refere Venturini (2010). Quanto à análise da natureza das ações, aquelas que são realizadas no processo de criação e de manutenção da rede, atuam como um nó, uma ligadura, um conglomerado de conjuntos de funções (LATOUR, 2012). Nesse processo de caracterizar a ação como algo não transparente, definida por influência, sendo assumida e até codificada e traduzida pelos componentes da rede, a ação fica dividida, deslocada e o ator que fica definido pela ação, é possível identificá-lo (LATOUR, 2012). Para se caracterizar as ações dos atores, considera-se que:

"(...) aparecem como responsáveis por um facto e devem ser possíveis de demonstrar; (...) A figuração (narrativa) da ação difere de sua essência; (...) os atores criticam as ações, mapeando as que considera legítimas ou ilegítimas; (...) os atores formulam teorias sobre suas ações (...); o que torna possível transferir ou delegar em diferentes tipos de atores (...)" (LATOUR, 2012).

Nesse contexto da investigação e a respeito da ação, todo o tipo de objeto deve ser considerado na construção do coletivo e

"(...) qualquer coisa que modifique uma situação e que faça diferença, é um ator, ou um atuante (...)" (LATOUR, 2012).

Estes (o *ator* ou o *atuante*) têm a possibilidade de mudar uma ação dentro da rede, conforme refere Latour (2012). Por outro lado a qualquer momento os elementos que constituem a rede também podem sair, abandonando-a. De outro modo também novos elementos podem em qualquer momento passar a integrar a rede, no arranjo que entretanto se encontra já ordenado. Em qualquer destas situações, a rede é sempre reordenada em qualquer instante. Deste modo verifica-se que todos os elementos da rede se relacionam entre si. Quando se observam os atores em rede, para Law (1992), é possível relacionar também as organizações e as suas hierarquias, as relações de poder e os fluxos de informação. Neste contexto segundo refere Law (1992) está-se perante possíveis agências cujos arranjos que leva a cabo, dizem respeito a materiais heterogêneos.

Relativo ao poder de agência dos objetos que são considerados atores não humanos (atores) e das suas relações com os atores humanos, é importante entender-se que:

"(...) Os objetos não seriam dominados pelos homens eles estabeleceriam com eles relações complexas eles os "superariam", participando das categorias. As relações entre humanos e não humanos estariam tão enredadas de tal modo que não seria possível separá-las. Tratar-se-ia de compreender os vínculos que estabeleceriam entre eles (...)" (ARENDT, 2008).

Quando se tenta determinar o poder de agência na categoria dos atores mediadores humanos que participam na rede, Callon (1989) refere que:

"(...) aqui o problema não é saber se os seres humanos são dotados de intenção, se são capazes de tal ou qual forma de conhecimento, se são capazes de calcular, se são altruístas ou egoístas. Digamos que não está em debate a capacidade de agenciamento dos seres humanos. A questão consiste em saber quais são as agências que existem e que são capazes de fazer, de pensar e de dizer, a partir do momento em que se introduz nestas, não só o corpo humano, mas os procedimentos, os textos, os materiais, as técnicas, os conhecimentos abstratos e os formais etc. (...)"

Na análise da natureza das ações compreende-se que aquelas se realizam quando se cria e se faz a manutenção de uma rede. Por outro lado a natureza das ações atuam como um nó, uma ligadura, um conglomerado de conjuntos de funções (LATOUR, 2012). Nesse processo de caracterizar a ação como algo não transparente, definida por influência, sendo assumida, codificada e traduzida pelos componentes da *rede*, a ação é dividida, é deslocada e o ator é definido pela ação, sendo possível identifica-lo (LATOUR, 2012). Para caracterizar as ações, deve ser considerado que elas

"(...) aparecem como responsáveis por um facto e devem ser possíveis de demonstrar; (...) A figuração (narrativa) da ação difere da sua essência; (...) os atores criticam as ações, mapeam as que consideram legítimas ou ilegítimas; (...) os atores formulam teorias sobre suas ações. (...)" (LATOUR, 2012)

Para a TAR,

"(...) a ação social não apenas é assumida por estranhos, como se transfere ou é delegada a diferentes tipos de atores(...)" (LATOUR, 2012).

Nesse contexto de investigação a respeito da ação, todo tipo de objeto deve ser considerado na construção do coletivo e

"(...) qualquer coisa que modifique uma situação e que faça diferença é um ator, ou um atuante (...)" (LATOUR, 2012).

Para isso, como atores não humanos estas entidades

"(...) têm que autorizar, permitir, conceder estimular ensinar, sugerir, influenciar, interromper, possibilitar, proibir..." uma ação dentro da rede(...)" (LATOUR, 2012).

No que se refere às propriedades metodológicas de uma rede, Latour (2012) aponta vantagens da sua utilização baseadas nestas propriedades, nomeadamente:

longe/perto; pequena/grande escala; dentro/fora.

Assim esta primeira propriedade permite à investigadora livrar-se da distância ou da proximidade, pois se não existir conectividade, os elementos que estão muito perto podem vir a estar muito longe, ou pode dar-se o contrário. A dificuldade que existe em definir todas estas associações em termos de rede, deve-se ao facto da predominância da geografia, por isso, a necessidade de se referir às conexões entre os elementos e não em termos de proximidade ou de distância. Assim, neste contexto, deve existir uma conexão entre os elementos.

Na segunda propriedade, a noção de *rede* permite dissolver a diferença entre micro e macro, com aquela que tem sido utilizada pela teoria social. As redes são mais amplas ou mais intensamente ligadas. Por esta razão não se torna essencial definir um ponto de vista local ou global.

E a terceira propriedade, a limitação da rede, permite-nos estabelecer uma conexão estável entre dois elementos. Assim a rede é uma noção positiva que deve ser entendida negativamente, uma vez que ela não tem uma sombra (LATOUR, 1997).

De acordo com Callon *et al* (1986), ciência e tecnologia são poderosas forças na sociedade moderna industrializada e, direta ou indiretamente, são de extrema importância para todos. A ciência e a tecnologia afetam um conjunto diverso de atores, desde os seus formuladores e responsáveis pela sua implantação, até aos governos, *lobbies*, grandes empresas, grupos de interesse e público em geral, fazendo sentirem-se impotentes perante o avanço científico.

Neste contexto, pelo facto da principal contribuição para a TAR ser reagrupar o social, Callon e Latour construíram uma metodologia capaz de apreender, ao mesmo tempo, as construções sociais da ciência e da sociologia. Pois que

"(...) conceber humanidade e tecnologia como pólos opostos é, com efeito, descartar a humanidade: somos animais sociotécnicos e toda interação humana é sociotécnica. Jamais estamos limitados a vínculos sociais. Jamais nos defrontamos unicamente com objetos.(...)" (LATOUR, 2000)

Importa então perceber a forma como os atores e as organizações se mobilizam, se justapõem e se mantêm unidos os elementos que os constituem, pois trabalham constantemente para traduzir as suas linguagens, os seus problemas, as suas identidades ou os seus interesses nos dos outros. É pois através do processo de tradução que o mundo se constrói e se desconstrói, se estabiliza e se desestabiliza e, por isso, as identi-

dades dos atores são situações permanentemente colocadas nos conflitos que se desenvolvem (CALLON, 1986). Desta forma os atores, com os seus papéis, funções, interesses e representações do mundo, não existem "em si", podendo ser apreendidos, unicamente, com base numa perspetiva relacional, ou seja, a partir das relações que estabelecem com os atores "humanos" e "não-humanos", através das quais vão sendo produzidos determinados contextos de interação. Assim a noção de tradução ou translação está no centro da teoria social, pois ela só existe no âmbito das redes, o que significa:

"(...) é o trabalho pelo qual os atores modificam, deslocam e transladam os seus interesses variados e contraditórios(...)" (LATOUR, 1999 a)

Ou seja, não é mais do que a forma de aferir o processo de organização das redes, pelo que é também

"(...) o mecanismo pelo qual os mundos social e natural progressivamente assumem formas. O resultado é uma situação em que certas entidades controlam outras. Entender o que os sociólogos geralmente chamam de relações de poder, significa descrever a maneira pela qual os atores são definidos, associados e, simultaneamente, obrigados a permanecer fiel a suas alianças." (LATOUR, 1999)

Neste sentido, os atores (individuais ou coletivos, humanos e não-humanos) trabalham constantemente e vão traduzindo as suas linguagens, os seus problemas, as suas identidades ou os seus interesses para os dos outros. É através destes movimentos que "o mundo se constrói e se desconstrói, se estabiliza e se desestabiliza" como referido anteriormente e, por isso, as identidades dos atores são situações permanentemente colocadas nos conflitos que se desenvolvem (CALLON, 1986).

As cadeias de tradução são então, trabalhadas por diferentes atividades, destacando-se entre elas, as estratégias concorrentes, as confrontações de força, o trabalho de mobilização elaboração de dispositivos de interesse com a finalidade de organizar alianças e associações entre atores e a emergência de representantes destas associações (CALLON, 1995). Traduzir é então, desarticular objetivos, interesses ou, também, desarticular dispositivos, -seres humanos, disfarces ou inscrições (CALLON, 1986) e a análise das redes contrapõe-se então ao conceito de difusão.

Em complemento, a noção da diversidade na observância de possíveis atores não humanos numa rede, Law (1992) neste caso relaciona e prevê que as organizações

e as suas hierarquias, as relações de poder e os fluxos de informação são possíveis agências de arranjos de materiais heterogêneos.

Neste sentido, é importante que na transmissão efetuada pela investigadora, se utiliza a sociologia de associações, os objetos, textos, ou outras entidades enquanto os *atores não humanos* têm a necessidade de ingressar nas anotações de investigação, com as minúcias que revelem a sua influência, a sua *agência* e o efeito de indução que causam nos outros atores coexistentes na rede (CALLON, 1986).

Neste contexto para Law (1992), a TAR constitui-se numa sociologia relacional e processual e é orientada para tratar de agentes, organizações e inventos enquanto efeitos interativos, tratando-se assim de ser “uma teoria da agência, uma teoria do conhecimento e uma teoria das máquinas”.

Esta rede contém muitas atividades, nomeadamente as confrontações nas provas de força, as estratégias concorrentes, o trabalho de mobilização, a elaboração de dispositivos de interesse. Por outro lado esta rede também tem pontos de passagem obrigatórios (PPO). Estes PPO são trabalhados com a finalidade de selar as alianças e as associações entre os atores e a emergência de porta-voz destas associações.

Quanto ao processo de tradução, ou de translação, é um princípio na TAR onde se desarticulam objetivos, interesses ou, também, dispositivos, seres humanos, disfarces ou inscrições (CALLON, 1986). O processo de tradução foca-se assim nas práticas através das quais o poder é exercido. O poder sobre algo ou alguém, é entendido como a capacidade de produzir determinadas associações, que não dependem apenas das interações sociais, mas que se podem dar através dos recursos materiais ou extra-somáticos. Neste âmbito estudar as relações de poder significa, portanto estudar métodos de associação (LATOUR, 1997).

Nas redes existem alianças, as quais são sempre provisórias, pois requerem um trabalho contínuo de tradução (requerem o exercício do poder) no sentido de se justapor interesses e de os manter duradouros. Desta forma para se manter a cadeia e esta resistir à desagregação, justapor interesses e de os manter duradouros. Desta forma para se manter a cadeia e esta resistir à desagregação segundo Latour-deve ter-se em conta que

"(...) qualquer cadeia que se construa só será tão forte quanto o seu elo mais fraco (...)" (LATOURE, 2000).

Assim a noção de tradução ou translação e de rede caminham lado a lado. E a noção de tradução ou translação é

"(...) um processo, nunca é uma realização completa, finalizada e pode falhar (...)" (CALLON, 1986).

ou é

"(...) o mecanismo pelo qual os mundos social e natural progressivamente assumem forma. O resultado é uma situação em que certas entidades controlam outras. Entender o que os sociólogos geralmente chamam de relações de poder, significa descrever a maneira pela qual os atores são definidos, associados e, simultaneamente, obrigados a permanecer fieis às suas alianças (...)" (CALLON, 1986).

Esta noção comporta quatro momentos distintos, a problematização, o interesse (interesse), o envolvimento e a mobilização, durante os quais é negociada a

"(...) identidade dos atores, suas possíveis interações e as margens de manobra", conforme refere Callon (1986) (...).

Ainda de acordo com Callon (1986), as etapas do processo de translação são bem claras e propiciam em cada uma delas, a percepção das interações sociais que acontecem para consecução de uma rede de atores que agem com um objetivo específico, no caso desta investigação – de "fazer projeto".

Em relação ao primeiro momento, o da problematização, o construtor de factos ou artefactos realiza um duplo movimento no sentido de promover os seus interesses e tornar-se indispensável, ou seja, tornar-se um PPO, na rede de relacionamentos da qual fará parte. Neste momento toca-se em elementos que parcialmente pertencem e que localmente são partes de ambos os mundos, social e natural (CALLON, 1986).

A fase de definição de papéis e das ações de cada ator na rede, é definida por Callon (1986) como *enrollment*. Esta é uma definição que é o resultado de negociações que ocorrem de forma multilateral, durante as quais se configura um procedimento onde se definem as identidades, os compromissos e as atuações na rede e estes são determinados e testados (CALLON, 1986).

Os mediadores e os porta-vozes são os atores que falam em nome de todos na rede. Nesta investigação são os gestores de projeto (o arquiteto), ou o gestor da obra (engenheiro civil).

Para determinar o poder da agência, numa certa categoria dos atores mediadores que participam da rede, Callon (1989) refere que

"(...) aqui o problema não é saber se os seres humanos são dotados de intenção, se são capazes de tal ou qual forma de conhecimento, se são capazes de calcular, se são altruístas ou egoístas. Digamos que não está em debate a capacidade de agência dos seres humanos. A questão consiste em saber quais são os agenciamentos que existem e que são capazes de fazer, de pensar e de dizer, a partir do momento em que se introduz nestes agenciamentos, não só o corpo humano, mas os procedimentos, os textos, as materialidades, as técnicas, os conhecimentos abstratos e os formais etc. (...)"

As redes do ponto de vista do conceito não têm meio ou centro, mas têm PPO, como já referido anteriormente. Estes pontos são de convergência, onde os segmentos de rede que são diferentes de forma aparente, devem unir-se e passar indispensavelmente de modo a resolverem determinada situação que de forma geral afeta todos os atores envolvidos. Este PPO é encontrado recorrendo à formulação do problema, à identificação dos atores e à proposta apresentada para o resolver.

Quanto ao *interessement* (interesse) este é o construtor de factos e artefactos que executa ações, através das quais pretende impôr e estabilizar a identidade dos atores além dos relacionamentos previstos nos problemas e que ainda não foram testados. Para Callon (1986),

"(...) interessar outros atores é construir mecanismos que podem ser colocados entre eles e todas as outras entidades que queiram definir as suas identidades de outra forma(...)"

O *interessement* (interesse), quando é bem sucedido, confirma de modo provisório a validade da problematização e a aliança que esta implica. Deste modo investir numa ideia, ou projeto implica adaptar-se apenas o que serve aos "interesses" explícitos dos outros. Latour (2012) refere que o interesse

"(...) é aquilo que está entre os atores e os seus objetivos, criando assim uma tensão que fará os atores selecionarem apenas aquilo que, na opinião destes, os ajuda a obter os seus objetivos".

Assim desta forma, as identidades e os interesses são então provisórios. Neste momento sucedem-se as negociações multilaterais, as provas de força para definir-se quer os papéis que estão relacionados entre si, quer a coordenação destes, são aceites pelos atores. Desta forma apenas alguns dos atores podem ser considerados capazes de representar a sua coletividade e não serem traídos mais tarde (CALLON, 1986).

Neste contexto esta investigação tem por base o trabalho desenvolvido por Callon que entendeu-se ser de considerar para se desenvolver a rede sociotécnica. Quando estes momentos se consolidam na formação da rede, podem surgir certas estruturas que funcionem como Centros de Tradução. Este facto revela assim que existe uma estabilização da rede quer física, quer intelectualmente ou institucionalmente. Deste modo passa a agregar e a manter as propriedades de tradução que foram estabelecidas na sua criação. Por esta razão permite aceitabilidade suficiente, mantém o fluxo constante e portanto estamos perante um claro efeito de um projeto em rede (LATOUR, 2000). A partir dessa constatação, afirma-se que a tradução/translação gera um fenómeno social visível em que a sua mensuração, descrição e análise, podem ser possíveis.

No momento da interação entre os atores mediadores, compete à investigadora, identificar as traduções que ocorrem entre esses mediadores, tornando as associações rastreáveis (CALLON, 1986). Cabe ressaltar, que ao ator que tece a rede, compete-lhe desempenhar o papel de intermediário, ou seja, transportar as ações ou as influências que lhe foram transferidas pelos mediadores (CALLON, 1986). O processo de tradução Callon (1986) resume-o assim como se se falasse por alguém e se sentisse indispensável na rede.

De seguida importa descrever o que sucede na rede (na próxima secção). Deste modo, no caso dos atores que fazem alguma coisa e que descrevem o fluxo das translações, acabam por ser eles os que afinal tecem a rede. Assim é no tecer a rede que resultam as interações sociais entre os diversos atores intervenientes em projeto. Quando estas ocorrem, são em momentos e em locais diferentes denominados por “espaços de prescrição e de negociação”, que são adotados pela TAR. Estes “espaços de prescrição e de negociação”, baseiam-se no conceito de topologia que é utilizado em estudos de geografia. Este conceito, focado num determinado conjunto geográfico, representa uma análise pormenorizada, onde se considera a existência de interações entre os diversos tipos de relevos e disponibiliza uma descrição quer dos fenómenos, quer das influências que resultam dessas interações. Os espaços de prescrição são susceptíveis de serem vistos como espaços euclidianos, relativamente fixos, dotados de coordenadas e tenderão a ser marcados por conjuntos formais e padronizados de relações; os espaços de negociação são

"(...) espaços topológicos ou de fluidez rizomática, dotados de fluxo e variação como atores instáveis ou conjuntos de atores que se reúnem para negociar as suas adesões e filiações (...)" (CALLON, 1989).

É então nestes espaços que se desenvolvem as interações entre os diversos atores intervenientes num projeto, são por isso espaços de negociação, de conflito, de mobilização dos atores em locais específicos. Deste modo no desenvolvimento destas interações é possível analisar a configuração da rede sociotécnica e a forma das interfaces entre os diversos atores. Permitem, da mesma forma, verificar como os atores atuam nos diferentes espaços anteriormente referidos e como traduzem as mesmas questões, através de formas diferentes. Estes atores trazem consigo diferentes níveis de poder, de interesses e de recursos.

No caso desta investigação é possível identificar pelo menos três espaços de negociação nas quais os atores interagem.

O primeiro deles é um espaço que em simultâneo é técnico, financeiro e legal, onde se inserem os técnicos da AP, que "fazem" projeto.

O segundo espaço é composto pelos utilizadores dos espaços propriamente, nomeadamente os utilizadores e os funcionários.

O terceiro espaço é constituído pelos técnicos externos aa Administração Pública, nomeadamente os órgãos de licenciamento, fiscalização ambiental estatal, pelos empreiteiros, pelos representantes de marcas de equipamentos, pelos consultores contratados pelo Dono de obra entre outros que aqui não foram referidos. Dentro de cada espaço e entre todos outros que aqui não são referidos entre estes diferentes atores ocorrem interações (projetistas, construtores e utilizadores).

Por fim, cabe-me dizer que a utilização feita nesta investigação da noção de rede procura torná-la, antes de mais nada, um instrumento útil na análise da situação empírica estudada. Deste modo a partir de agora importa então perceber como se tece a rede.

Vamos tecer a rede sociotécnica

Na AP criam-se ambientes construídos (edifícios) ao longo de todo o país, com base em projetos que têm semelhanças estruturais entre eles. Estes projetos assentam num modelo de planeamento que se repete em diferentes contextos. São estes proje-

tos, que acabam por se definirem como *artefactos*, que resultam do entrelaçar de variáveis ecológicas económicas, ideológicas, técnicas e políticas. Nestes projetos participam diferentes instituições públicas, bancos, serviços da AP, serviços do setor local empresas privadas nacionais e internacionais e outras que aqui não foram referidas.

Esta é afinal a rede onde se movimentam atores (humanos e não humanos) e onde se apresentam duas fontes inspiradoras: uma “teórica”, a partir das reflexões de Bruno Latour (2012) e outra, “prática”, relativa ao “fazer projeto” e também associada à experiência, devida à profissão da investigadora que desenvolve à mais de duas décadas de anos.

Cada ator nesta rede é diferente do que era antes de se associar a outros atores, pois em cada relação que estabelece emerge uma modificação, constrói-se um conhecimento, adquire-se uma experiência. Assim, um engenheiro que “não faz projeto”, é diferente dum engenheiro que “faz projeto” e da mesma forma, um projeto que não é feito por um engenheiro, é diferente dum projeto que é feito por um engenheiro. Esta atitude, aplica-se a todos os atores da rede.

Nesta perspetiva, importa reconhecer também os atores não-humanos e mapear o coletivo no qual os atores humanos estejam mesclados com eles. Pois os atores envolvidos em projeto criam atribuições para uma diversidade de entidades como sejam: as normas técnicas, a legislação, os prazos, os custos, a tecnologia, as instalações, os procedimentos e controles, as atribuições e as responsabilidades, as peças desenhadas, ou a cultura, as atitudes, as motivações, os fatores ambientais, ou o conjunto de ações resultantes da interação entre os diversos atores envolvidos nele. Desta forma neste emaranhado é difícil distinguir o que é social do que é técnico, pois os atores estão envoltos num ambiente intelectual, produtivo, regulador e cultural muito particular (e que lá mais para a frente iremos abordar).

Assim este processo só faz sentido quando se “dá a interação” entre os atores (humanos e não humanos) e consequentemente no âmbito desta investigação, através da qual o projeto se vai “fazendo”. Deste modo, o projeto no âmbito desta investigação para além das múltiplas interações que encerra, da sua complexidade e risco, desenvolve do ponto de vista técnico o edifício, permitindo assim a formulação de espaços e de

soluções técnico-construtivas que se destinam a antecipar um novo ambiente construído. Deste modo Bruno Latour (1999) exemplifica com a discussão sobre o humano e a arma de fogo:

"(...) quem é o ator: a arma ou o cidadão? Outra criatura (uma armacadão ou um cidadão-arma). Se tentarmos compreender as técnicas presumindo que a capacidade psicológica dos humanos está fixada para sempre, não conseguiremos perceber como as técnicas são criadas ou, sequer, de que modo são utilizadas. Você, com um revólver na mão é uma pessoa diferente. (...) essência é existência e existência é ação. Se se definir o indivíduo pelo que tem (um revólver) e pela série de associações a que passa a pertencer então o indivíduo é modificado pelo revólver – em maior ou menor grau, dependendo do peso das outras associações que carrega."

Pelo facto da TAR ser uma ferramenta importante, contém deste modo o mundo das técnicas e o mundo dos atores. Assim, a rede envolve na sua análise todas as formas de relação entre atores entidades e artefactos, possibilitando evidenciar de que forma o natural e o social estão inter-relacionados e explicar como o mundo é feito e refeito. A compreensão deste processo exige um olhar mais atento sobre a forma como as relações entre os atores são estabelecidas e a compreensão de como as relações são mantidas, através do tempo e do espaço.

O ato de "fazer projeto", é então deste modo um ato coletivo e circunstanciado em que as dimensões do seu processo não nos permitem delimitá-lo no campo de uma única profissão, levando-nos à multidisciplinaridade, ao trabalho em equipa e à valorização das relações com todos os intervenientes que levam a cabo "o fazer projeto", ou o "construir o edifício", ou até "um empreendimento". Tais relações caracterizam assim o processo sociotécnico de projeto. Dessa forma, o projeto é então o resultado das atividades mentais de cada projetista tanto quanto da interação entre os múltiplos intervenientes no projeto e também, do ambiente técnico que suporta tais processos intelectuais (atividades mentais).

É neste contexto que a noção de híbrido de Latour (1997) pode auxiliar-nos para compreendermos o modo como diferentes atores influenciam a formulação e a implementação desta rede. Deste modo acaba por ser o grande desafio para um engenheiro, abrir a sua área à procura de alguma compreensão, relativo aos seus afazeres, aos produtos que utiliza e até dos serviços que presta, para adjetivar vários fenómenos,

"(...) aludi-os a um estado de coisas estável que, mais tarde, podem ser mobilizadas para explicar outros fenómenos (...)". (LATOUR, 2012).

Contudo Latour (2012) põe em dúvida se ainda existem entre os diversos atores duma rede, relações específicas o bastante para serem chamadas de sociais e agrupadas num domínio especial capaz de funcionar como uma “sociedade”. Neste sentido, Latour (2012) defende que,

“(...) outra noção de social tem de ser descoberta: bem mais ampla do que a usualmente chamada por esse nome e, ao mesmo tempo estritamente limitada à procura de novas associações e ao esboço dos seus agregados. Este é motivo pelo qual definirei o social, não como um domínio especial, uma esfera exclusiva ou um objeto particular, mas apenas como um movimento peculiar de reassociação e de reagregação (...)”.

Para a Sociologia clássica e segundo Latour (2012),

“(...) os sociólogos supuseram que o social é constituído essencialmente de vínculos sociais e que limitaram a sociologia a um domínio específico, o qual está sempre à sua disposição (...)”.

Nesse sentido o termo “social” significa aquilo que está ligado a alguma coisa e que age como um todo (LATOUR, 2012), para os outros que não são sociólogos clássicos, o social

“(...) não designa um domínio da realidade ou um item especial; é antes o nome de um movimento, um deslocamento, uma transformação, uma translação, um registo (...)”

Deste modo o social só se deixa perceber pelo estreitar de laços quando surge uma nova associação e acaba por se tratar de efeitos de “redes”, que acaba por ser um pequeno subcampo da teoria social. Neste contexto e com a implementação da construtibilidade em projeto, são analisadas à luz da TAR, as relações que se estabelecem entre os diversos atores (humanos e não humanos) e o projeto, para se perceber o contributo desta para um projeto com qualidade. Desta forma importa então ter em atenção a função do grupo profissional de engenharia e de arquitetura (não vai ser a área principal de análise) mas que, como outras componentes que intervêm num edifício, faz parte do próprio processo socio-técnico em apreciação, como referido anteriormente. Considere-se, ainda, que a posição-chave da arquitetura coloca-se idealmente numa fase inicial da conceção e de projeto de um edifício, cabendo primordialmente à engenharia a capacidade de construção e de demonstração da viabilidade da obra. como instrumentos de mudança, para além de outros atores. É pois na organização do trabalho que estes atores desenvolvem, que surgem mudanças. Estas mudanças devem-se à convergência de vários fatores como a internacionalização e a interpenetração

das economias por um lado e por outro à exploração da informação ou ao avanço tecnológico, que conduzem o indivíduo ao paradigma técnico-económico (LOPES, 1999).

O avanço tecnológico permite ao indivíduo a criatividade, a flexibilidade e a distinção na sua profissão, como se pode ver na Figura II.1, a qual se vai refletir, quer na sua valorização, quer no desenvolvimento político e social do país.

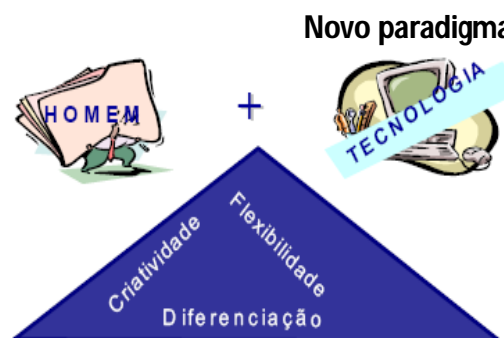


Figura II. 1: O Profissional no cerne do novo paradigma

Fonte: Perfil de Competências dos licenciados em Engenharia de Helena Lopes, IST Gabinete de Estudos e Planeamento (Coord. Marta Pile) Abril/2002

Neste contexto, o “fazer projeto” nas diversas especialidades técnicas, é então uma atividade económica com especificidades próprias, caracterizada por: um Dono de obra a AP; diversos tipos de projetos, com características muito próprias e distintas. Tendo em conta o tamanho e a complexidade desta organização, nota-se dificuldades no desenvolvimento de produtos; no caso dos processos de fabrico standarizados adotados; nos diversos produtos, que cobrem tanto edifícios de tipo habitacional para adaptar a edifícios de tipo serviços, até obras mais complexas, por exemplo, os edifícios inteligentes; nas operações produtivas, onde o produto final resulta da interação entre as várias especialidades técnicas com graus distintos de exigência técnica distintas; nas tecnologias, como resultado da intervenção em projeto com as diversas especialidades técnicas⁹ e na coexistência das tecnologias de produção novas com as antigas. Deste modo as especialidades técnicas constroem as suas representações específicas sobre o modo como a sociedade se estrutura, tal como os lugares que ocupam, ou devem ocupar, dentro da sociedade.

Se num primeiro momento, as especialidades técnicas são portadoras duma racionalidade científica, na medida em que a sociedade exige deles tal postura, num

⁹ Arquitetura e a Engenharia

segundo momento também são gestores altamente capacitados e apolíticos. Berger e Luckmann (1990) a esse respeito refere que:

"(...) a vida quotidiana divide-se em setores que são apreendidos rotineiramente e outros que se apresentam com problemas desta ou daquela espécie.(...)"

Estas especialidades técnicas tendem a crescer, pois incorporam o conhecimento e a habilidade técnica e humana. Quando são conciliados o conhecimento técnico e a habilidade técnica permitem a integração de todas as atividades, atitudes e interesses da organização à qual o ator humano pertence, assim como ao desempenho das suas funções conduzindo assim ao desenvolvimento duma interação proativa. É esta interação que utiliza como veículo de comunicação, a linguagem. Ao utilizar a linguagem, assegura desde logo a sobreposição fundamental da lógica sobre o mundo objetivado que se reflete nos significados e nas experiências adquiridas temporalmente (BERGER, 1990) pelos diversos atores intervenientes em projeto. Pelo facto da linguagem se encontrar ligada ao senso comum, são os padrões destes atores e as suas categorias que se vão impôr à consciência e que vão conduzir à tipificação quer dos seus comportamentos, quer das suas experiências e acabam por se tornarem mais "reais" (BERGER, 1990).

Por esta razão, cada ator interveniente possui um quadro conceitual particular que lhe permite aferir o que percebe da realidade tendo em conta que terá que identificar, avaliar e hierarquizar as circunstâncias de decisão ou das atividades respeitantes a um determinado projeto em que é interveniente. Esta aferição da realidade, reflete-se na intercomunicabilidade que influencia a ação doutros atores que também participam na execução de um dado projeto e conduz-nos a uma melhor compreensão da sociedade contemporânea ainda que seja apenas em parte (WEBER, 1999). Estes são aspetos que aliás, assumem um papel seminal na compreensão da sociedade contemporânea em que diferentes atores, têm cada vez mais utilizado as redes como recursos estratégicos para a colaboração criativa e portanto, também para a inovação científica e tecnológica.

O conhecimento em circulação nestas redes resulta do acumular das diversas experiências destes atores, possui então um papel central na procura da modernização das instituições sejam elas privadas ou estatais, como também da sociedade

contemporânea de uma forma geral, para além de se obter também uma efetiva representação no imaginário social. Desta forma foi então escolhido o engenheiro como referência nesta investigação, pois desenvolve uma visão sistêmica do mundo, onde se reconhece a sua responsabilidade na transformação social, assim como a sua participação na vida quotidiana dos restantes atores da AP.

Na sua função de gestor em projeto, usa o seu poder para impor a sua realidade aos restantes membros promovendo mudanças na qualidade de vida social (e aqui inclui-se a qualidade do meio ambiente), tendo em conta os diferentes públicos que atinge. O propósito é mostrar onde se insere o engenheiro como *ator* que pertence a esta *rede*. Pois um *ator* na TAR é mais do que

“(…) um ser humano e o seu corpo,(…)” (LAW, 1992)

pois

“(…) um ator é uma rede de certos padrões de relações heterogêneas, ou um efeito produzido por uma tal rede. O argumento é que pensar, agir escrever, amar, ganhar dinheiro – todos atributos que nós normalmente atribuímos aos seres humanos, são produzidos em redes que passam através do corpo e se ramificam tanto para dentro e como para além dele. Daí o termo ator-rede – um ator é também e sempre, uma rede.”(LAW, 1992)

e deste modo perceber-se a sua construção (da rede) e até onde vão os seus efeitos. De tal modo que, nesse sentido, o que se apresenta como social é parcialmente técnico e o que parece ser técnico é parcialmente social.

Para a análise de uma rede, Callon e Law (1992) sugerem três princípios metodológicos: o agnosticismo, que exige que a investigadora considere em condições de igualdade os pontos de vista dos atores envolvidos, se esta identidade estiver ainda a ser negociada; a simetria generalizada, igualando a importância dos humanos e dos não-humanos e seguir os atores para observar como eles constroem os seus mundos, usando, a investigadora todos os meios que estiver ao seu alcance, com a finalidade de fazer a rede crescer e estabilizar-se.

Alerta-se para o facto de que momentos há em que estas relações não se mantêm estáveis, pois modificam-se e até eventualmente desfazem-se. Por outro lado as orientações expressas no conjunto organizado de procedimentos de gestão da construtibilidade, não têm constituído prática corrente na AP, no âmbito do “fazer projeto”. Desenvolver então um projeto que do ponto de vista tecnológico inove no âmbito da

construtibilidade e a aplique, é fundamental para que se melhorem as condições de vida da sociedade como um todo, de forma a produzir-se o que se considera como o “bem-estar”, mas também contribuir para o progresso, para a modernização da AP e para a sustentabilidade do planeta.

A TAR propicia assim uma interessante confluência entre a sociologia do conhecimento e a TSR, onde as duas abordagens concordavam em não separar o natural do social, nem o científico do sociológico, sendo esta então uma necessidade teórica.

Para Latour (1997), os sociólogos tratam a ciência e a tecnologia como ‘caixas pretas’ e mesmo reconhecendo a existência de uma pluralidade de descrições sobre a natureza, não estabelecem prioridades ou hierarquias entre estas descrições, agem como se esta visão agnóstica, que eles direcionam às ciências naturais e à tecnologia, também não fosse aplicável à sociedade. Mas é o contrário que acontece: da mesma forma que as ciências sociais, as ciências naturais também são ambíguas, incertas e disputáveis e é possível atribuir-lhes diferentes papéis.

Para Law (1992) e Callon (1995), quando os técnicos e os cientistas interagem, constroem o coletivo e trabalham numa inovação tecnológica. Deste modo quase não distinguem entre sociedade e tecnologia envolvendo-se no desenho e na construção de projetos (no âmbito desta investigação), cujos significados podem ser tanto técnicos quanto sociais.

Desta forma, os técnicos e os cientistas acabam por ser também ativistas sociais, uma vez que têm visões distintas sobre a natureza da sociedade e sobre as suas regras sociais que estão implícitas nos seus projetos. Neste sentido, Callon(1989), propõe a adoção de uma nova interpretação da dinâmica da tecnologia. Deste modo prevê estudar o desenvolvimento da tecnologia em si em vez de estudar apenas os seus efeitos e as condições do seu desenvolvimento.

O estudo de uma inovação tecnológica pode constituir-se num novo instrumento de análise sociológica, onde os sociólogos poderiam, no momento em que estudam o trabalho dos engenheiros, validarem algumas interpretações sociológicas e acompanhar as constantes adaptações na medida em que estas inovações encontram resistências (CALLON, 1987).

Os cientistas têm a capacidade de converter factos e artefactos em verdade pelo facto de conseguirem convencer uma profusão de atores, fazendo com que a sua versão passe a ser aceite sem ser questionada, transformando-se em 'caixas pretas'. Latour(1997) por isso propõe a abertura destas caixas pretas da ciência e da tecnologia, para compreender como os factos (por exemplo (p.e), os impactes ambientais criados pela utilização de sistemas de ar condicionado em edifícios) e os artefactos (os projetos) passam a ser aceites.

Neste sentido, investigar como os diferentes atores constroem os seus mundos e como esses mundos construídos obtêm sucesso, colonizando o mundo dos outros enquanto outros atores fracassam nessa luta, deve ser o papel do cientista social. Então falta-nos apenas agora 'seguir os atores', para se analisar a forma como constroem os seus mundos, quais as entidades que os compõem, de que forma as construções são definidas e fixadas, quais as ligações que estabelecem e desse modo que peças e que materiais utilizam, como obtêm sucesso ou como fracassam enfim o que é necessário efetuar para terem futuro e irem tecendo a rede.

Dado que os atores, na construção dos seus mundos, não estabelecem diferenças entre o social e o científico, porque está tudo misturado, com a proposta de 'seguir os atores', abandonam-se as restrições das categorias tais como ciência, tecnologia e sociedade, porque na procura incessante do sucesso do trabalho, os atores lançam mão de quaisquer que sejam os recursos de que dispõem. Daí a necessidade de não existir diferença entre atores (humanos e não-humanos) entre objetos técnicos, artefactos e entidades sociais e naturais. Deste modo, identifica-se aqui o papel central desempenhado pelo projeto e pelas relações de poder que se geram no ambiente. Assim o projeto é o elo pelo qual o ambiente e a sociedade estão relacionados, constituindo-se em formas socialmente construídas das relações espaciais e os seus efeitos dependem de quem controla quem e com que propósitos. Devemos perceber assim que o ambiente se divide em duas esferas, o de projeto e o nacional. Sendo que o de projeto, integra os projetistas, o dono de obra e os fornecedores entre outros. A esfera do nacional integra as instituições locais, regionais e nacionais, as quais podem exercer influências políticas, legais, sociais e culturais nos projetos.

Trabalhar em projeto tem como objetivo encontrar soluções para os problemas que se detetam. Deste modo procura-se um resultado comum (um projeto), cujas-soluções encontradas sirvam a todos os intervenientes. Assim, reúnem-se os elementos sobre os quais os atores intervenientes em projeto se encontram a trabalhar em *rede*. Deste modo o projeto que estes levam a cabo é um instrumento de decisão que interfere na sua eficiência e influencia o ambiente construído, o meio ambiente e ainda a economia na sociedade, como é o caso de instituições públicas (AP, no caso desta investigação) ou privadas. Por outro lado um ator ou um grupo de atores que intervêm em projeto pode influenciar, afetar ou até controlar outros atores (humanos ou não), fenómenos e até relações.

Com estes argumentos teóricos, configura-se assim uma rede sociotécnica e a forma como ela atua num projeto no âmbito da construtibilidade: quer através da construção duma aprendizagem para se evitarem as barreiras à construtibilidade, quer no contributo da inovação tecnológica. É o que veremos na secção a seguir.

A aprendizagem e as barreiras à construtibilidade ao “fazer projeto”

A complexidade de “fazer projeto” leva-nos a que se questionem as abordagens que dificultam a aprendizagem em como se evitam as barreiras à construtibilidade.

Explicamos anteriormente que o “fazer projeto” é como que o resultado da estabilidade de uma rede obtida através da associação entre humanos e não-humanos, que a mantêm e a expandem. Perante conflitos (vamos falar desta matéria no próximo capítulo) na dita rede enfraquecem-se as relações e pode-se chegar à rotura destas, à desestabilização e até ao colapso da rede. Podemos questionar-nos, mas então que rede é essa? Afinal, o que os atores fazem é apenas “fazer projeto”. O que mais há por trás disso? Para responder a essa pergunta, é preciso recorrer a John Law (1992), ao conceito de “pontualização”, que explica:

"(...) Tomamos consciência das redes que estão por trás dos atores, objetos e instituições? Por exemplo, para a maioria de nós e na maior parte do tempo, a televisão é um objeto simples e coerente com relativamente poucas partes aparentes. No entanto quando ela deixa de funcionar, rapidamente ela se torna para esse mesmo utilizador – e mais ainda para o técnico de manutenção – uma rede de componentes eletrónicos e intervenções humanas (...)”¹⁰.

e que

"(...) se uma rede age como um bloco único então ela desaparece, para ser substituída pela própria ação e pelo autor aparentemente simples daquela ação. Ao mesmo tempo, o modo como o efeito é gerado também é apagado: para aquele momento, isso não é visível nem relevante. Ocorre então que algo muito mais simples – uma televisão funcionando, um banco bem gerenciado ou um corpo sadio – surge, por um tempo, para mascarar as redes que o produzem. Os estudiosos da TAR falam de tais efeitos simplificadores precários como pontualizações (...)”¹¹ LAW (1992)

Desta forma, a ordenação de algumas redes são mais abrangentes e mais fortes quando são executados de uma forma mais ampla. Neste contexto formam “pacotes” aos quais podem ser atribuídos, de maneira sempre precária, características que parecem “inerentes”, todavia mais ou menos estáveis. Estas características são constituídas por um processo de “engenharia heterogénea”. A partir desse ponto essas características estáveis podem tornar-se, por exemplo em “agentes, dispositivos, textos, conjuntos de relações organizacionais relativamente padronizados – qualquer um ou todos esses (...)” (LAW, 1992) ¹², da mesma forma podem até ser desfeitos. Ao chamar a atenção para a precariedade destes efeitos de ordenação, John Law (1992) acaba por enunciar as condições da possibilidade de ocorrer um acidente, ou no caso desta investigação, de surgir uma barreira em projeto (uma barreira na implementação da construtibilidade em projeto), que pode conduzir a um acidente:

¹⁰ “Why is it that we are sometimes but only sometimes aware of the networks that lie behind and make up an actor, an object or an institution? For instance, for most of us most of the time a television is a single and coherent object with relatively few apparent parts. On the other hand when it breaks down, for that same user -- and still more for the repair person -- it rapidly turns into a network of electronic components and human interventions. Again, for the average small businessperson, the BCCI was a coherent and organized location for depositing and withdrawing money. Now, however -- and even more so for the fraud investigators -- it is a complex network of questionable -- indeed criminal -- transactions. And again, for the healthy person, most of the workings of the body are concealed, even from them. By contrast, for someone who is ill and even more so for the physician, the body is converted into a complex network of processes, and a set of human, technical and pharmaceutical interventions.”

¹¹ “...if a network acts as a single block, then it disappears, to be replaced by the action itself and the seemingly simple author of that action. At the same time, the way in which the effect is generated is also effaced: for the time being it is neither visible, nor relevant. So it is that something much simpler -- a working television, a well-managed bank or a healthy body -- comes, for a time, to mask the networks that produce it. Actor network theorists sometimes talk of such precarious simplificatory effects as punctualisations (...)”

¹² (LAW, 1992)

"(...) a engenharia heterogênea não pode estar certa de que todos [os ordenamentos] funcionarão conforme previsto. A pontualização é sempre precária enfrenta resistência e pode degenerar numa rede que falha." (LAW, 1992)¹³

Voltamos à questão, "quem faz projeto"? Qual é a pontualização da rede?

O projeto é construído a partir de inúmeras ações a realizar. A AP possui inúmeros edifícios, funcionários que nele desempenham as mais diversas funções, utentes que procuram os seus serviços e uma lista interminável de outros "componentes", de parceiros e relações.

Os projetistas (engenheiros civil, mecânico e eletrotécnico), têm competências (vamos falar delas no próximo capítulo), habilidades específicas, vínculos de empregabilidade e muitas outras relações. LAW (1992) explica então que:

"(...) A atribuição, a um ator, do papel principal de modo algum cancela a necessidade de uma composição de forças para explicar a ação(...)." .

"(...) A ação não é uma propriedade de humanos, mas de uma associação de atores (...)" ¹⁴.

Nesta investigação, o "fazer projeto" é uma propriedade de toda a associação de entidades, que inclui edifícios, os projetistas que possuem as mais diversas especialidades, utentes empreiteiros gerais, de avac, de eletricidade, representantes das marcas, ferramentas apropriadas para a realização dos mais diversos trabalhos respeitantes às especialidades de avac, de eletricidade, de construção civil, fornecedores de materiais, de equipamentos, consultores das mais diversas especialidades e uma lista interminável de outros "componentes", de parceiros e relações.

A ação nesta investigação ("fazer projeto") é uma propriedade de uma associação de atores. Portanto nesta investigação não nos referimos ao facto genérico da organização "fazer projeto", mas a uma instância específica da atividade de projeto, que sucede quando surgem as barreiras à implementação da construtibilidade. Tudo se especifica, o projeto, todos os atores (humanos e não humanos), as condições de trabalho, que participam na rede enfim, tudo pode ter a sua parcela de contribuição para a

¹³ "Note that the heterogeneous engineer cannot be certain that any will work as predicted. Punctualisation is always precarious, it faces resistance, and may degenerate into a failing network."

¹⁴ Bruno Latour (1986) utiliza a noção de ator - algumas vezes ele fala em actantes - no sentido semiótico: um ator ou actante se define como qualquer pessoa, instituição ou coisa que tenha agência, isto é, produz efeitos no mundo e sobre ele. Na aceção de Latour, um actante é caracterizado pela heterogeneidade de sua composição, ele é antes, uma dupla articulação entre humanos e não-humanos e sua construção se faz em rede.

existência de barreiras à implementação da construtibilidade em projeto. Assim, um projeto de remodelação do edifício X, do serviço Y, a primeira letra identifica a natureza do serviço e a segunda letra identifica a cidade onde se situa o referido serviço público, (por exemplo) esta é a pontualização escolhida. Não se trata dum ator, é a própria rede. Ao mesmo tempo, afirmações como as que vamos encontrar no capítulo VI, ou noutros capítulos, por exemplo de 'execução de projeto', 'prazos de execução', 'local da obra', são o resultado da necessidade do uso de metonímias, com a finalidade de evitar repetições de palavras e, portanto, são pontualizações. O Dono de obra, ou o projetista, ou o construtor, identificamo-los como nós da rede e que por sua vez cada um deles acaba por ser também uma rede.

Por outro lado não se deve esquecer que determinados atores existem e que só surgem em cena quando emergem as barreiras à implementação da construtibilidade e passam então a ser percebidos. É desta forma que vamos percebendo a extensão da rede que existe por trás dum projeto.

Quando surgem as barreiras à implementação da construtibilidade, podem levar ao enfraquecimento dos nós e a rede chegar à rotura. Neste caso as relações entre os nós da rede, uma vez combinadas e acumuladas de uma certa forma, podem levá-la à sua desestabilização e até a se desfazerem por completo e portanto a causar um acidente. Desta forma se tivermos em conta o texto de Bruno Latour ao descrever cientistas e engenheiros nas suas atividades no laboratório e os substituímos pelos projetistas que fazem projeto, podemos entender melhor o que acontece quando estes afirmam que há "...falta de regras e procedimentos correntes de comunicação entre os elementos...", ou quando referem que há uma "...relação errada entre os objetivos de projeto e a medida destes quanto ao desempenho do projeto..." – significam ou um risco ou até um possível acidente.

Segundo Latour (1999), os laboratórios utilizam instrumentos, isto é, dispositivos que são capazes de gerar uma representação visual de um fenómeno, à qual chama inscrição:

"(...) Quando somos confrontados com o instrumento estamos a assistir a um espetáculo 'áudio-visual'. Há um conjunto visual de inscrições produzidas pelo instrumento e o comentário verbal pronunciado pelo cientista. Recebemos os dois jun-

tos. O efeito de convicção é impressionante, mas sua causa é mista pois não conseguimos diferenciar: o que está vindo da coisa inscrita e o que está vindo do autor.”

Para apresentar esse “espetáculo áudio-visual”, o cientista precisa do laboratório. Se alguém quiser discordar, precisa ter um laboratório tão bom – e tão caro – quanto o do cientista, para alcançar no mínimo a mesma credibilidade e mobilizar, assim como ele o fez, um exército de aliados para apoiar seus argumentos. No caso das barreiras à implementação da construtibilidade, os projetistas, são cientistas capazes de falar em nome da “natureza”, dotados de imparcialidade pois munem-se de diversos instrumentos para executarem projeto.

Sobre o trabalho dos cientistas, Bruno Latour explica que os significados de “Natureza” e “Ciência” são construções, resultados de longos processos nos quais são geradas inúmeras controvérsias. Somente após o término dessas “lutas” de argumentos através da mobilização de inúmeros aliados na formação de uma rede cujas relações sejam fortes o suficiente para a manterem estável diante das provas de força, é que se chega a uma “verdade científica”. Especificamente sobre Natureza e sociedade, Latour (1997) esclarece:

“Como a solução de uma controvérsia é a causa da representação da Natureza e não a sua consequência, nunca podemos utilizar essa consequência para explicar como e porque uma controvérsia foi resolvida.”¹⁵ “Como a solução de uma controvérsia é a causa da estabilidade da sociedade, não podemos usar a sociedade para explicar como e porque uma controvérsia foi dirimida. Devemos considerar como e porque uma controvérsia foi resolvida.”¹⁶. Devemos considerar simetricamente os esforços para alistar recursos humanos e não-humanos.”¹⁷

Ao refletirmos sobre essas “regras metodológicas” do autor, apercebemo-nos de que, ao contrário do que ele adverte e de acordo com nossa formação clássica, a Natureza parece surgir como a causa inicial óbvia da conclusão a que os cientistas chegaram. Dessa forma, não notamos que as suas representações, que nos vão sendo transmitidas ao longo da vida, uma vez assimiladas, passam a ser percebidas como a sua essência,

¹⁵ “Rule 3: Since the settlement of a controversy is the cause of Nature's representation, not its consequence, we can never use this consequence, Nature, to explain how and why a controversy has been settled. (Chapter 2).”

¹⁶ “Rule 3: Since the settlement of a controversy is the cause of Nature's representation, not its consequence, we can never use this consequence, Nature, to explain how and why a controversy has been settled. (Chapter 2).”

¹⁷ “Rule 4: Since the settlement of a controversy is the cause of Society's stability, we cannot use Society to explain how and why a controversy has been settled. We should consider symmetrically the efforts to enrol human and non-human resources. (Chapter 3)”

algo que sempre existiu, inquestionável, à espera de ser descoberto ou aprendido. Cria-se assim, um senso comum: entendemos que há uma Natureza e que ela é aquilo que os cientistas conseguem exprimir.

A Ciência, por sua vez, baseia-se nas leis dessa Natureza. E se é a Ciência que vai explicar quais foram as causas de uma barreira então, aos cientistas – no caso, técnicos e engenheiros especialistas – é-lhes concedido um grande poder. Quando surgem as barreiras à implementação da construtibilidade em projeto, é inevitável o aparecimento de várias controvérsias. Para vencer as controvérsias, são construídos argumentos baseados em “factos científicos” que envolvem a integração entre os humanos e as máquinas; contudo estas barreiras têm várias causas e a redução à identificação de uma única esconde a complexidade do sistema, prejudica o seu entendimento e, conseqüentemente, compromete a aprendizagem que deveria ser recolhida a partir destas. Assim a aprendizagem de projeto, transforma-se numa rede sociotécnica que se tece a partir das atuações dos seus diversos atores (já enunciados anteriormente), cujos papéis se transforma e reconfiguram continuamente em função das relações e das associações que se estabelecem.

A lógica das redes sociotécnicas pressupõe a redução ou a eliminação da assimetria ou hierarquia presente no processo de ensino-aprendizagem, onde o projetista é o ator principal e os atores não humanos meros objetos e utensílios sem agência.

Com a complexidade do sistema, aumentam também as controvérsias e por necessidade podem expandir-se as redes, passando a integrar aqueles que Bruno Latour (1987) refere, serem os atores detentores do conhecimento.

Desta forma estes atores detentores de conhecimento conseguem agir como se de um único ator se tratasse. Pois que estes atores imbuídos de “...espírito de equipa...”, com a “...aplicação dos conhecimentos de construção...” das suas “... regras e procedimentos correntes de comunicação entre os elementos ligados à construção...”, do “...registo da documentação organizada das experiências de projeto e de obra...” enfim aumentam o seu conhecimento e, conseqüentemente, o seu poder, ou seja expandem as suas redes.

Voltando um pouco atrás, procurar-se as causas das barreiras à implementação

da construtibilidade em projeto, nas explicações fornecidas pela ciência, de modo nenhum pode ser atribuído às máquinas, no caso desta investigação, deve-se atribuir aos atores humanos intervenientes em projeto. Contudo atente-se que uma falha na rede (com um ator ou um ator não humano) pode ser uma causa para estarmos perante riscos ou em caso extremo, acidente. Porém no caso da falha se atribuir a um ator não humano este não pode ser culpado, pois não pode praticar um ato voluntário, proveniente de imperícia, imprudência ou da negligência. O ator não humano (a máquina, ou não) não tem comportamento ditado por disposição interior, nem tem responsabilidade criminal. Esta última refere-se a pessoas e permite aa AP aplicar pena ao infrator. De acordo com esses conceitos, ainda não faz sentido punir um ator não humano (neste caso, uma máquina) e portanto conforme Law (1992) refere:

"(...) a engenharia heterogénea não pode estar certa de que todos [os ordenamentos] funcionarão conforme previsto. A pontualização é sempre precária, enfrenta resistência e pode degenerar numa rede que falha".

Deste modo os atores (humanos e não humanos), têm capacidades, habilidades específicas e muitas outras relações. Latour (1999) explica:

"(...) A atribuição a um ator do papel de primeiro motor de modo algum cancela a necessidade de uma composição de forças para explicar a ação. A ação não é uma propriedade de humanos, mas de uma associação de atores não humanos¹⁸."

Portanto tudo é específico: o projeto, os materiais, as técnicas e todos os restantes atores intervenientes. Porém quando surgem as controvérsias, os conflitos, não refletem a óbvia realidade dos factos. É o resultado, isso sim do desfecho duma série de controvérsias resolvidas ao longo do projeto, ou seja, é o resultado das forças de argumentação de humanos e não-humanos e, portanto, não é "naturalmente técnico" ("nem neutro"). Deste modo importa então aferir do contributo da inovação tecnológica para a construtibilidade em projeto. É o que veremos na próxima secção.

A construtibilidade como inovação tecnológica

Como que a sublinhar o que é desenvolvido pela TME no âmbito da inovação tecnológica e que mais à frente é referido no Capítulo III ("A caminho da inovação tec-

¹⁸ Bruno Latour (1987) utiliza a noção de ator no sentido semiótico – e por isso mesmo algumas vezes ele fala em actantes: um ator ou actante se define como qualquer pessoa, instituição ou coisa que tenha agência, isto é, que produza efeitos no mundo. Na aceção de Latour, um actante é caracterizado pela heterogeneidade de sua composição: ele é uma dupla articulação entre humanos e não-humanos e sua construção se faz em rede.

nológica”), os trabalhos levados a cabo por Latour (2000) e Callon (1986), vieram a oferecer uma nova visão à relação entre a economia e a tecnologia, contribuindo assim para a sustentabilidade.

Esta nova visão modificou largamente a compreensão da dinâmica inovadora. Desta forma ao se escolherem determinadas tecnologias e se recusarem outras, os critérios não se refletem económica ou racionalmente, mas envolvem crenças e interesses dos diversos atores e setores estratégicos que se encontram na atividade tecnológica (FEENBERG, 2009). Assim os interesses económicos acompanham o rumo da inovação tecnológica, mas não a determinam.

Com a obra de Latour (2000) emerge também uma grande contribuição no que se refere à compreensão do processo inovativo. Para Latour o processo de inovação devia construir-se a partir da ação estratégica dos inovadores. Nessa ação estratégica, o inovador em simultâneo precisa de controlar o contexto social em que se desenrola a prática inovadora e adaptar-se a ele.

Caso o inovador não tenha autonomia suficiente para estabelecer os seus princípios de ação e não lhe seja possível manipular as variáveis da sua atuação ele não poderá vir a realizar inovações importantes. É com a manipulação constante do contexto em que se desenrolam as controvérsias, que se garante a satisfação das várias condições em jogo para a resolução de conflitos e para a consolidação das inovações.

Para Latour (1997), uma das suas perspetivas radicais apontam para a fusão do do projeto técnico e do contexto. No âmbito desta investigação, por exemplo, para se “fazer projeto”, foi necessário a compreensão do problema (esforço na análise), ou o que o dono de obra pretende, a formulação de soluções (esforço de criação), ou a resposta do projetista, depois para o desenvolvimento de soluções (através dos conhecimentos, dos procedimentos e dos métodos) e por fim para o detalhe e apresentação da (s) solução (ões). Contudo teve ainda que se ter em atenção para avançar por estas etapas, as diversas legislações que são aplicadas nesta fase, como obter-se licenças junto dos órgãos da Administração Central ou local entre outros. Deste modo o projeto pode então ser aqui analisado do ponto de vista sociotécnico, defendido pela teoria de La-

tour, pois apresenta aspetos técnicos e sociais que são equivalentes, pois concorrem num mesmo contexto de trocas de materiais e de práticas coletivas.

Para se concretizar este projeto inovador no caso desta investigação, foi necessário estabelecer-se uma mediação recorrente entre as coisas (objetos) e os atores, através de negociações.

Foi necessário um ambiente híbrido, constituído por instituições perfeitamente legítimas e de esquemas técnicos articulados. Há a ter em conta que as redes que estão presentes em projeto, passam por um processo de transformação e são constituídas por agentes externos ao projeto (empreiteiros, construtores, transportadores, prestadores de serviços, técnicos etc.). Deste modo imprime-se assim uma lógica de organização e de produção cuja origem se encontra na AP. Assim, a característica destas redes é o de agirem à distância, através do projeto. Para Latour (1997) e Law (1992), o facto das redes agirem à distância é uma das suas propriedades centrais.

O trabalho de Callon (1989) contribuiu sobremaneira para a perceção das relações cruzadas existentes entre os setores não-técnicos e os profissionais da tecnologia, levando-o a considerar que qualquer profissional técnico, por exemplo, um engenheiro, que desenvolve um projeto, atua também como um sociólogo – neste caso, um engenheiro-sociólogo, na proporção que dispõe de critérios e de modelos de procedimento técnico a partir de conhecimentos sociológicos.

O conceito de redes de atores toma importância nesta investigação, pois permite detetar simultaneamente o sentido, tanto das práticas sociais como da inovação tecnológica, representada pelos projetos em imbricações complexas e dinâmicas. Esta ideia de inovação procura vincular a racionalidade das ações técnicas e económicas, com a escolha das opções feitas pelos diferentes atores que fazem parte da rede socio-técnica. Na generalidade das vezes, os diferentes atores desta rede são fonte dos mais diversos conflitos. Os leigos, neste sentido, tanto quanto os técnicos, são essenciais para a prática inovadora desenvolvida em projeto, pois é também pela sua atuação que estes adquirem assim consistência e viabilidade.

Nota síntese sobre os temas do capítulo II

O desenvolvimento deste capítulo, foi elaborado com base em dois pontos fun-

damentais, a construtibilidade e o sistema sociotécnico. Relativo ao primeiro ponto, neste capítulo aprofundou-se a investigação em subtemas como, o histórico do conceito de construtibilidade, as motivações, alguns conceitos essenciais e referiram-se ainda as suas barreiras.

Para melhor se compreender as barreiras à construtibilidade no âmbito dum projeto visto como um sistema sociotécnico, adotaram-se referências reconhecidas pela comunidade onde os temas estão inseridos, uma vez que as publicações científicas acerca do tema desta investigação são inexistentes. O que se sugere perante a existência de barreiras à construtibilidade? Como é possível evitá-las? As respostas a estas perguntas estão justamente na forma como analisamos essas barreiras: inspirados nos estudos sociotécnicos, que serão aprofundados à medida que forem sendo utilizados, é o que veremos nos capítulos seguintes.

Relativo ao conceito construtibilidade, importa conhecer esta referência teórica e prática, pois por não existir bibliografia sobre o tema, apenas se tiveram em conta os manuais e os guias de implementação do CII.

No segundo ponto, procurou-se aprofundar a investigação em subtemas como, o conceito de sistema sociotécnico, um pouco de história deste sistema, referiram-se alguns conceitos fundamentais e efetuou-se um resumo da teoria sociotécnica. Relativo à teoria sociotécnica, a grande referência teórica foram as obras do Bruno Latour e de John Law, também referenciadas na bibliografia.

Dentro da abordagem teórica desta investigação, apresentam-se no próximo capítulo os antecedentes que foram fundamentais para a emergência da TME, a evolução de projeto ao longo da história do homem e relacionam-se com o projeto.

Os outros: o melhor de mim sou eles

Manoel de Barros

III. O projeto

Dentro da abordagem teórica desta investigação neste capítulo apresentam-se numa primeira parte, os antecedentes que foram fundamentais para a TME e que intensificaram as discussões sobre o meio ambiente. Tendo em conta os desafios que os impactes ambientais resultantes dum projeto apresentam às principais linhas norteadoras da TME, referem-se assim algumas reflexões introdutórias que servem como ferramentas teóricas a modo de apontamentos e que vão desde a década de 60 do século XX, até à atualidade, para que de futuro se possam aprofundar em relação ao tema desta investigação.

Na segunda parte prepara-se a construção duma análise sociotécnica em projeto na AP, destacando-se não só a organização e a gestão daquele, que conduz à sua qualidade, como também as responsabilidades e os conflitos que se geram entre os atores intervenientes.

Caminhamos para a terceira parte deste capítulo e destaca-se o projeto não só do ponto de vista da tecnologia, mas sobretudo como processo criativo e social que é.

No Anexo B podemos ainda viajar pela história de projeto e acautelar alguns fios para seguirmos os atores intervenientes nele e tecermos a nossa rede sociotécnica em projeto (iniciada no capítulo II).

Os antecedentes da Teoria da Modernização Ecológica

Nasce no seio da sociedade americana, no início da década de 70 do século XX, a

SA como campo de investigação numa área nova da Sociologia. O seu objeto central é a interação entre as sociedades e os seus ambientes físicos. Assim a SA preocupa-se com a interação entre a sociedade e o meio ambiente, direcionando-se para os efeitos provocados pela limitação dos recursos e os seus efeitos sobre o ambiente e a sociedade, quer para os impactes sociais resultantes. As suas raízes encontram-se no seio do movimento ambiental da época e a sua base teórica assenta também em algumas ideias do pensamento filosófico do século XVII e XVIII (McCORMICK, 1992).

Da lista de disciplinas sugeridas por Buttel (1996) que teriam contribuído para a formação da SA, destacam-se, a Psicologia Social, a Antropolgia, a Sociologia dos Movimentos Sociais, a Sociologia do Desenvolvimento e a Sociologia Urbana esta com estudos sobre o meio ambiente construído.

Neste contexto os primeiros trabalhos teóricos desenvolvidos na SA explanam-se por temas como, os movimentos ambientais, o desenho das políticas ambientais e o desenvolvimento da qualidade ambiental como um problema social entre outros. Contudo desde meados dos anos oitenta, é na Europa que a SA mais rapidamente se desenvolve e se institucionaliza, sobretudo em países como a Alemanha, a Holanda, a Bélgica e a Inglaterra.

As temáticas sobre o ambiente, desde meados da década de 80 do século XX, deslocam-se para o centro dos processos de desenvolvimento social das sociedades industriais, assim como os processos de reestruturações institucionais que são induzidos pelo ambiente, mas inspirados pela ecologia. Porém nota-se uma revitalização na SA desde os finais da década de 80 e inícios dos anos 90 do século XX. Esta revitalização conduziu à mudança dos objetivos da SA e dos seus conceitos, sobretudo à luz da emergência das ameaças de desastres ambientais globais que ocorrem um pouco por todo o lado. Exemplos destas ameaças de desastres ambientais globais são:

em Cleveland, nos Estados Unidos em junho de 1969, no rio Cuyahuga, com a descarga de produtos químicos que provocou um incêndio de grandes proporções ao longo do seu leito; no extremo sudoeste da Inglaterra; o vazamento de 120000 toneladas de petróleo, no mar devido ao naufrágio do petroleiro Torrey; o vazamento de metil-isocianato de uma filial da empresa Union Carbide em Bhopal, que causa a morte e a contaminação de milhares de pessoas; ou o caso de Three-Mile Island (1979); ou o de Bompal, na Índia (1984), ou ainda o de Chernobyl (1986) entre outros.

Deste modo perante estas ameaças de desastres ambientais globais, realça-se a importância dos efeitos sociais provocados pelos acidentes ambientais e tecnológicos na sociedade, assim como da capacidade que o ser humano tem de dar respostas a estes. Por outro lado na SA percebe-se que a exposição aos riscos resultantes dos acidentes tecnológicos, conduz a uma distribuição social muito desequilibrada, pois são as populações mais desfavorecidas, as que mais sofrem.

Perante estes assuntos que fazem parte dos acontecimentos na sociedade, nos meios científico, tecnológico e até dos *media*, surge de novo o interesse da parte da SA pelos problemas ambientais, pela natureza e pelo papel do risco nas sociedades modernas. Contudo em paralelo também se nota uma profícua relação entre a Sociologia e a SA (BUTTEL, 1996). Para o período entre as décadas de 70 e 80 do século XX, os trabalhos levados a cabo pela SA, versam sobre a tentativa de compreender de que forma os impactes ambientais interferem sobre os humanos e nota-se um crescente interesse no que se refere aos riscos que resultam daqueles. Porém, relevam para segundo plano os impactes causados pelos humanos sobre o ambiente. É neste período que Catton e Dunlap (1978), referem uma definição explícita para a SA como sendo:

“(...) o estudo da interação entre o meio ambiente e a sociedade ”

Por outro lado para Redclift (1984) e Woodgate (1997), SA significa:

“(...) a sua emergência e institucionalização representariam a existência de um “ambientalismo reflexivo”, quer dizer, a própria existência de uma SA seria um resultado concreto das preocupações da sociedade pelas consequências ambientais dos estilos de vida industriais modernos.”

Verifica-se nesta época o apoio que a Associação Internacional de Sociologia (ISA) foi dando a investigadores desta área de especialização, que se encontram espalhados pelos quatro cantos do mundo, veio a contribuir não só para que fossem sendo definidas as linhas de ação a seguir pela SA, como também os seus avanços futuros. O modo deste desempenho contribuiu assim para o desenvolvimento académico da SA, fora dos países desenvolvidos. Nesta época, os sociólogos americanos mais representativos foram Riley Dunlap, William Catton Jr., Frederick Buttel e Allan Schnaiber. Estes sociólogos tentaram desenvolver trabalhos científicos cujos temas davam à SA uma identidade particular e uma determinada caracterização.

No período da década de 80 do século XX, verifica-se que a sociedade continua a

não aceitar as limitações dos recursos naturais, mui devido sobretudo à ideia ainda resistente (sobretudo nos Estados Unidos da América) de que estes eram inesgotáveis. Esta ideia foi muito interiorizada nos discursos quotidianos e políticos neste período, sobretudo na sociedade americana. Contudo, a nível europeu desde o início dos anos 80 sobretudo em países como a Alemanha, Holanda e Inglaterra, verifica-se a institucionalização e o rápido desenvolvimento da SA. Não esquecendo contudo que a questão ambiental na SA surge nesta época, como um fator central para pensar as relações humanas em geral e a política em particular, apresenta-se assim afinal como um problema social (FERREIRA, 2006). Efetivamente porque a questão ambiental na SA é um problema social, razão que conduz à mudança dos objetivos da SA.

Apresentam-se assim razões mais que suficientes para no seio da SA, nesta época, surgir uma nova teoria, a TME. Esta teoria é então desenvolvida na SA com base em investigações empíricas levadas a cabo nos países europeus localizados na OCDE e pela mão de Joseph Huber na metade da década de 80 do século XX, na Alemanha. No desenvolvimento desta teoria surgem pelo menos três áreas. A primeira é defendida por Huber que considera que os atores económicos e empresariais têm um papel fundamental na transformação produtiva, desde que tenham por base o desenvolvimento de tecnologias mais sofisticadas, com o mínimo de intervenção estatal (MURPHY, 2000). A área desenvolvida por Maarten Hajer assenta sobre as interpretações pessoais de cada ator. E a área desenvolvida por Arthur Mol e Gert Spaargaren apresenta-se com uma visão reformista da SA.

Na visão de Joseph Huber, a TME assenta numa substituição progressiva da dimensão social pelo desenvolvimento industrial da sociedade. Assim a ciência e a tecnologia têm um papel muito importante na reforma ecológica e acabam por ser as chaves para a “ecologização da economia”. Por estas razões, o caminho da ciência e da tecnologia estão a mudar. Esta mudança deve-se sobretudo ao impacte da crise ecológica e da modernidade reflexiva. Assim, as contribuições para que estas mudanças ocorram dentro da TME, passam pelas dimensões descritiva e normativa em que Huber se identifica sobretudo com a primeira dimensão (descritiva). No caso da dimensão descritiva em lugar de dar centralidade à tecnologia, alguns trabalhos omitem-na e passam a priorizar o papel das estruturas macroeconómicas. Destacam assim a necessidade de uma

reestruturação das economias nacionais, de um modelo centrado nas indústrias que fazem uso intensivo dos recursos naturais e da energia para as indústrias de serviços e de conhecimento (JÄNICKE, 2010; GOULDSON E MURPHY, 1998).

Quanto à dimensão normativa, Huber destaca que a centralidade do Estado na sua intervenção no mercado, é relevada sobretudo para garantir a sincronia entre o crescimento económico e a proteção ambiental. Neste caso, a responsabilidade da indústria é então a de desenvolver e implementar tecnologias limpas enquanto a responsabilidade do Estado passa pela implementação e cumprimento dos impostos ambientais estímulo de possíveis acordos voluntários e pela fiscalização da implementação das leis inscritas nas PPA.

Ao contrário do que se supunha nos anos 70 do século XX, acredita-se que o desenvolvimento económico e a qualidade do ambiente são interdependentes nesta época. Por outro lado considera-se que seguindo os critérios de racionalidade ecológica como a aquisição de conhecimento, reflete-se nas economias nacionais. Deste modo as economias nacionais dos mais diversos países só têm a ganhar, pois as respetivas indústrias contribuem em simultâneo para o uso intensivo dos recursos naturais e para a diminuição dos consumos da energia, quer perante a utilização ou a oferta de serviços (JÄNICKE E JORGENSEN, 1998; GOULDSON E MURPHY, 1998).

Em relação à segunda área da TME desenvolvida pela visão de Maarten Hajer e no que respeita aos conflitos ambientais, as interpretações de cada ator, dependem da forma como cada um os vê (pois dependem dos conhecimentos, dos sentidos e da experiência de cada um) e como as percebe, para que as possa posteriormente vir a transmitir. É o que o autor (Maarten Hajer) faz no seu livro intitulado *The politics of environmental discourse* (1995).

Quanto à terceira área defendida por Arthur Mol e Gert Spaargaren, é considerada das mais influentes na TME. Esta área é apresentada como um exemplo da reflexividade institucional e como precursora da transformação da sociedade da alta modernidade. Nesta área verifica-se deste modo que a esfera ecológica dispõe de bastante autonomia de operação no seio das sociedades mais industrializadas. Assim, a TME nesta área adota uma posição moderada e pode ser também considerada reformista quan-

do perante questões que partem de visões biocêntricas, se posiciona a favor duma desaceleração radical do crescimento. Neste contexto, aponta assim para uma diminuição da importância da sociedade industrial. Nesta visão reformista, Maarten Hajer (1995), assim Mol e Spaargaren (2000), referem que por ser uma posição moderada da TME, devem ser distinguidas duas vertentes:

a da “modernização ecológica tecno-corporativista”; e a da “modernização ecológica reflexiva”.

Enquanto que no primeiro caso os trabalhos desenvolvidos versam sobretudo tendo em atenção uma mudança formal, no segundo caso, os trabalhos desenvolvidos versam sobre práticas de aprendizagem social, política, cultural e ainda sobre a viabilidade de se estabelecerem novos arranjos institucionais.

Frederick Buttel (2000 b) concorda com Mol (2000) quando refere que a análise dos processos de reforma ambiental institucional foram negligenciados na SA americana. Neste caso as causas para que estes trabalhos fossem negligenciados, prendem-se com o facto dos processos de reforma ambiental institucional tenderem a insistir na crítica e no sublinhar dos desajustes institucionais e sócio- culturais que são responsáveis pela crise ambiental. Para Buttel (2000), desta forma o despontar da crise ambiental é explicado pela TME com o recurso a quatro abordagens:

à escola sociológica da modernização ecológica; à modernização ecológica como padrão descritivo para os discursos ambientais; à modernização ecológica como sinónimo para estratégias de gestão ambiental; e à modernização ecológica como noção de política de inovação ambiental ou de progresso ambiental.

É com estas quatro abordagens que ocorrem em simultâneo e cujas forças se alteram ao longo do tempo, que vão afinal contribuir para a construção da TME (SONNENFELD; MOL, 2000).

Em relação aos processos de reforma ambiental (ecológica) no seio da TME, as PPA passam a desempenhar um novo papel. Pois as atitudes curativas e reativas (do ponto de vista político são atitudes consideradas fechadas e burocráticas), que até aqui são desenvolvidas nas PPA, passam à *posteriori* a considerarem-se como atitudes mais ativas e preventivas (e passam a denominar-se por *policy making* participativas). Deste modo assiste-se ao desenvolvimento descentralizado, como resultado deste novo papel

dos processos de reforma ecológica no seio da TME. Por estes factos, a TME diferencia-se assim de forma muito substancial, doutras teorias sociológicas que apresentam perspectivas mais tradicionais no campo da SA. De facto, há uma nova visão no perfil dos temas que são abordados na TME, nas suas características, nos princípios básicos e em especial, nos diferentes caminhos conceituais por ela até então trilhados. Deste modo, o objetivo da TME é então a de oferecer uma explicação mais de-talhada dum conjunto de temas para abordar, constituindo assim a base de uma das duas hipóteses norteadoras:

a emancipação da ecologia, consequência lógica da “economização da ecologia” e da “ecologização da economia”.

Assim no seio duma nova teoria, mostra-se a relevância das inovações tecnológicas induzidas ambientalmente e o seu impacte para a emancipação (relativa) da ecologia, através da construção de uma racionalidade e de interesses próprios (YOUNG, 2000).

A relevância das inovações tecnológicas compõem um dos traços principais da TME desde as suas origens e constitui também uma das suas marcas mais distintas ainda hoje embora muito mais relativizada, quando comparada com outras perspectivas neste âmbito (HUBER, 1986; JÄNICKE, 2010). A ciência e a tecnologia exercem assim um papel fundamental nas mudanças induzidas pela crise ambiental atualmente, que por conseguinte levam a transformações significativas. As transformações, porém, não ficam restritas à introdução de tecnologias *ad hoc* ou a adaptações integradas de processos. Estas transformações incluem também mudanças nas cadeias produtivas nos produtos, nos sistemas técnicos e nos diversos setores económicos da sociedade.

Nesse contexto, o interesse da TME pela relação entre a mudança da ordem institucional da modernidade e a gestão da crise ambiental tem influenciado e redirecionado em grande medida, as preocupações teóricas e as agendas de investigações empíricas da SA, como um todo. Contudo, no contexto da TME, apesar dos seus teóricos terem entendido a mudança da ordem institucional da modernidade como um realinhamento entre sociedade empresa e Estado, o seu modelo teórico é questionado (MOL, (2000) e (SONNENFELD *et al.*, 2002). Pois este modelo teórico:

não tem sido capaz de oferecer explicações plausíveis relativas às contradições que emergem a partir das PPA globais, como em casos que dizem respeito à conservação da biodiversidade; a sua implementação em regiões subdesenvolvidas, ou a sua industrialização é tardia nestas mesmas regiões.

Apesar do Estado e das suas agências de desenvolvimento e de conservação do ambiente, disporem de leis e de políticas ambientais bastante elaboradas e cuidadas, casos há em que ainda não é possível garantir um mínimo de cumprimento da parte dos particulares, mesmo envolvendo-se em demorados processos de negociação. Deste modo, a TME prevendo já os mais recentes desenvolvimentos em ecologia industrial e em áreas paralelas, apresenta-se assim como uma ferramenta que analisa as transformações emergentes nas quais o meio ambiente é apreendido como um problema de PPA, referente à administração central, à engenharia (caso desta investigação) e ao desenho da organização atual. Importa então perceber agora que mudanças se operam no movimento ambiental perante o surgirem questões ambientais nos meados do século XX que importa serem tratadas no âmbito da TME, é o que veremos na próxima secção.

Mudanças no movimento ambiental

Nos anos 60 do século XX, devido ao crescimento generalizado da expansão urbana e da industrialização, começou a questionar-se a devastação das áreas naturais que há época eram consideradas ricas (por se manterem intocáveis da mão do homem) e a conseqüente degradação ambiental a que se assistia. De tal modo que as discussões públicas sobre a proteção do meio ambiente e o controle da poluição, ganham nesta época ênfase e tornam-se em questões centrais nas agendas políticas das sociedades industriais ocidentais.

O crescimento urbano e a conseqüente degradação ambiental, conduzem a problemas ambientais graves que sucederam nesta época (anos 60 do século XX) e acabaram por desempenhar um papel muito importante na opinião pública da época, sobretudo acerca da necessidade do controle da poluição no meio ambiente. Assim é devido à relevância destes problemas ambientais que acaba por emergir uma onda de ativismo político que passou a ser não só do interesse dos grupos ambientais e dos académicos, como também dos partidos políticos, dos *media*, dos cidadãos e dos governos enfim dum forma geral da sociedade. Neste contexto descrito até aqui, conclui-se assim que para além dos problemas ambientais devidos à poluição e que comprovam a inefi-

cácia das PPA que foram sendo adotadas pelos governos de diversos países, ocorrem também deste modo no interior do movimento ambiental, mudanças muito por força da tentativa de implementação das novas PPA nesta área.

Mostrou-se importante que o movimento ambiental reavaliasse a sua relação com os governos dos diversos países, baseada em novas bases teóricas, como também em novas experiências empíricas. Contudo ao longo do período entre os anos 70 e o fim do século XX, a legislação ambiental e as considerações sobre esta matéria cresceram significativamente, aliás como se pode testemunhar com o Relatório *Brundtland*, verificando-se a emergência dum “novo sistema de crenças”, suportado em três proposições:

a prosperidade económica e a preservação ambiental, são ambos ganhos (com a mesma percentagem) “win-win”; a relação entre o Estado e os cidadãos, de maneira geral alterou-se significativamente; a maioria dos novos problemas de degradação ambiental ocorrem para além do Estado-Nação.

Deste modo acaba assim por ter que se efetuar abordagens a esta questão (novo sistema de crenças) num âmbito mais nacional ou até global. Escreve-se assim um novo período que apontava para uma nova abordagem política da crise ambiental em que a noção de desenvolvimento sustentável, tem uma responsabilidade acrescida. No que se refere aos conceitos de “economia” e “ecologia” estes já não são mais os mesmos (já não têm mais o mesmo significado).

Segundo Giddens (1991), atualmente o meio ambiente adquiriu uma importância crescente nos processos de transformação institucional que se encontra em curso, sendo por isso um dos objetivos centrais da SA atualmente. Desta forma a identificação e a caracterização teórica da natureza das transformações institucionais são “informadas ambientalmente”. Devido ao crescendo de importância deste tema, na próxima secção vamos aferir das consequentes mudanças que se operam no discurso ambiental.

Mudanças no discurso ambiental

Com a publicação da Estratégia Mundial para a Conservação em 1980, (*World Conservation Strategy - WCS*) em diversos países as PPA reorientam-se no sentido de atingir-se o desenvolvimento sustentável. Deste modo e como consequência no discurso ambiental nesta época, dá-se uma viragem. O objetivo do relatório (WCS) era então

o direcionar os países para a implementação de políticas que preservassem os seus ecossistemas naturais e privilegiassem a harmonização entre o desenvolvimento socio-económico e a conservação do meio ambiente (IUCN, 2005). Outra reorientação significativa acerca da conservação do meio ambiente emana da OCDE através da publicação dum documento na Conferência Internacional sobre Meio Ambiente e Economia em Junho de 1984. Neste documento salientava-se também a necessidade de se efetuar uma boa gestão quer da economia, quer do meio ambiente, pois deste modo a inovação tecnológica seria impulsionada (OECD, 1997). Outro ponto forte que levou a mudanças no discurso ambiental tem a ver com a ONU, no âmbito das Comissões das Nações Unidas sobre Desenvolvimento, Segurança e Meio Ambiente, aquando da publicação do Relatório *Brundtland*. A publicação deste relatório, pode ser visto como uma continuação do Relatório *Brandt* Norte-Sul, onde se enfatiza a necessidade de uma co-operação mais estreita entre os países, para que em conjunto tivessem em conta não só as questões económicas como também as ambientais (e consequentemente surgem as questões sociais). Desta forma caminham assim não só para a construção dum meio ambiente melhor, mas também para o aparecimento dum paradigma, é o que veremos a seguir.

O aparecimento dum paradigma

É pois no caminhar para um ambiente melhor (tendo em conta as alterações ambientais e sociais a sucederem a uma velocidade vertiginosa) que se verifica pois a alteração social mais significativa dos últimos séculos, o aumento da população mundial. A esta velocidade entre 2011 e 2050 estima-se que o crescimento da população deve ser de 33%, aumentando assim de 7 bilhões para 9,3 bilhões de pessoas (PNUE, 2017), ver Gráfico III.1.



Gráfico III. 1: Evolução da população mundial até 2025 (PNUE, 2017)

O aumento da população atualmente deve-se em parte à crescente melhoria das condições de vida das populações em geral, onde se inclui o aumento das atividades construtivas e por conseguinte conduz ao crescimento da economia global. Nota-se pois que esta desde o século XVIII até aos nossos dias, aumentou da ordem da quadriplicação (ver Gráfico III.1), levou ao consumo excessivo dos recursos naturais e consequentemente a impactes ambientais, deste modo levou ao aparecimento dum paradigma mundial (UNEP, 2002). Devido ao aparecimento deste paradigma mundial, o equilíbrio ambiental é dificultado e condiciona o presente, pondo em causa a qualidade de vida das gerações futuras, conforme refere Pinheiro (2006), corroborado por Ehrlich, Holdren e Commoner (EHRlich e HOLDREN, 1990; COMMONER, 1992).

Através da Equação III.1, pode observar-se que os impactes ambientais (I) aumentam proporcionalmente, com o aumento da população (P), do seu estilo de vida (A de *affluence* em inglês) e tendo em conta a tecnologia adotada (T).

$$I = PAT \text{ [Equação III.1]}$$

Decorrentes deste paradigma, com a dependência dos hidrocarbonetos como fonte energética, com a extração desenfreada de matérias-primas e com a grande indústria altamente poluidora, surgem inúmeros problemas ambientais. Neste contexto, sem dúvida que o mais relevante são as alterações climáticas, que condicionam de alguma forma a organização da sociedade e que são um problema, com o qual o homem tem que lidar, ver Figura III.1.



Figura III. 1: Consumo mundial de recursos naturais, madeiras, solo e água.

Fonte:

www.achetudoeregiao.com.br/noticias/ambiente528.htm

Justifica-se pois que os inúmeros problemas ambientais surgem sobretudo no Ocidente devido ao modelo de produção industrial adotado. Este modelo foi implementado a partir sobretudo da década de cinquenta do século passado, na sequência do avanço da tecnologia verificado após a segunda Guerra Mundial. A sua ação tinha em conta que os decisores económicos guiados pelas forças de mercado tinham como desejo, o de maximizar os seus benefícios em prazos tão curtos quanto possíveis. Porém estes decisores não tiveram em conta que as atividades humanas deviam ocorrer dentro de determinados limites ecológicos suportados pelo planeta. Deste modo, juntas estas premissas não conseguem evitar o conflito entre dois objetivos socialmente desejáveis, o crescimento económico e a qualidade do ambiente e conduz-nos inevitavelmente a alterações ambientais, como anteriormente referido. Estas alterações ambientais são devidas sobretudo à poluição causada pelo avanço da tecnologia, facto que é abordado na próxima secção.

Os novos tipos de poluição e os primeiros esboços da nova política

Efetivamente a informação constante dos indicadores ambientais da década de 70 do século XX, refere a poluição gerada sobretudo no que respeita às emissões de óxidos de azoto e a forma como esta contribui para o *smog* fotoquímico e para a chuva ácida. Dados recolhidos relevam que a poluição com esta origem aumentou em 12%, nos países da OCDE entre 1970 e 1987. Ainda nesta data, os resíduos urbanos também aumentaram 26% nos países da OCDE no período de 1970 a 1988 enquanto que o uso de fertilizantes à base de Azoto (mais conhecido por Nitrogénio) aumentou 48%. No mundo (de uma maneira geral) e no mesmo período (anos 70 a 88), a utilização do Azoto como fertilizante aumentou 142% (OECD, 1997). Nesta sequência as emissões de Dióxido de Carbono (CO₂) nos países da OCDE, no período de 1970 a 1988, aumentaram 15% e no mundo (de uma maneira geral) o aumento foi de 43% (OECD, 1997). No período de 70 a 90 do século XX, a concentração de derivados de nitrato fizeram contaminar rios como o Mississippi, o Loire, o Tamisa e o Mersey. Por outro lado nos países da OCDE, no período de 1970 a 1988 construíram-se mais 83% de vias rodoviárias (OECD, 1997). E ainda o uso ineficiente da energia contribuiu também para o aparecimento de muitos problemas de poluição ambiental. Paralelamente a estes acontecimentos, a resposta política adotada na década de 1970 para se ultrapassar os problemas da poluição,

mostrou-se inadequada, pois não mostrou capacidade para resolver os problemas ambientais que colocavam em risco a sobrevivência humana.

Os problemas ambientais colocam em risco não apenas a saúde pública e a sobrevivência de muitas espécies de plantas e de animais, mas também compromete o funcionamento dos ciclos vitais da natureza que são essenciais para a própria sobrevivência humana (WRI, 1990). Efetivamente do ponto de vista político não foram encontradas soluções para o aparecimento de impactos ambientais como:

o esgotamento da camada de ozono; a poluição por derivados de azoto; as mudanças climáticas.

Deste modo estes impactos ambientais negativos e muito difusos e as fontes de poluição mais variadas, apresentavam-se para as organizações internacionais, de algum modo como desafios. Assim percebeu-se que do ponto de vista económico estes problemas ambientais iriam fazer dilatar no tempo os seus custos, o que traria consequências também negativas. A solução mais provável nesta matéria, passava assim pela cooperação entre os países emergindo assim uma nova política ambiental.

Esta nova política ambiental reflete a nova escala de problemas cuja dimensão é internacional, bem como a necessidade de se estabelecerem novos padrões de interação dentro das comunidades políticas relevantes e de ainda fazer surgir novas concepções intelectuais e ideológicas como questões políticas (WEALE, 1992). Neste contexto estavam incluídas também mudanças nas estratégias de regulamentação, nos estilos emergentes da política pública e ainda alterações nos padrões de relações internacionais, bem como das relações entre a ciência e a política e entre a competição ideológica e o debate (WEALE, 1992). Abriam-se assim as portas para se ocuparem as primeiras posições para a mudança nas estratégias de regulamentação das PPA, é o que veremos na próxima secção.

As primeiras posições para a mudança

É pois com a necessidade se levarem a cabo mudanças nas estratégias de regulamentação das PPA, (conforme já referido em "*Mudanças no discurso ambiental*"), que se abre as portas a uma nova política ambiental da década de 80 do século XX. Esta nova política, tem por base as reflexões que os meios políticos, os agentes económicos e

os cientistas sociais e em particular da SA, se propõem levar a cabo. Deste modo as nações começam deste modo a traçar as primeiras estratégias para gerir a utilização dos recursos naturais de forma a não comprometerem a continuidade da vida humana. Nesse sentido surge um conceito que para muitos especialistas é um dos conceitos mais importantes do século XXI, o de desenvolvimento sustentável. O conceito de desenvolvimento sustentável defende que sem se comprometer a capacidade de se atender às necessidades das gerações vindouras, deve-se ser capaz de suprir as necessidades das gerações atuais. Para atingir estes propósitos o conceito de desenvolvimento sustentável deve estabelecer o equilíbrio assente em três dimensões, no crescimento da economia de modo a garantir a preservação do meio ambiente e uma sociedade mais justa. Nesse sentido decorrem várias reuniões e encontros ao longo dos anos, para que os líderes mundiais desenvolvam estratégias de forma a não comprometerem a continuidade da vida humana futura (ver Figura III.2).



Figura III. 2: Alterações climáticas no planeta Terra.

Fonte:

www.publico.pt/multimedia/fotogaleria/as-alteracoes-climaticas-estao-a-mudar-o-mundo-estas-imagens-comprovam-no-367018;
<https://www.publico.pt/2013>

As reuniões e os encontros, bem como os documentos que maior destaque tiveram, são os que constam do Anexo A (*“Algumas Conferências sobre a sustentabilidade”*). Desta forma o passo a seguir é delinear estratégias para limitar o crescimento humano, é o que veremos na próxima secção.

Os limites ao crescimento

Com o intuito de se trabalhar para se desenvolverem estratégias para limitar o crescimento humano levam-se a cabo diversos encontros entre os líderes políticos mundiais, no início dos anos setenta do século passado. Entre as estratégias que merecem destaque releva-se a do Clube de Roma (nasce na *Accademia dei Lincei* em Roma na

Itália). Este clube encarrega *Donella e Demis Meadows* e *Jorgen Randers* e *William Behrens* (1972) de aferirem sobre as consequências futuras do modelo económico em vigência. Os autores referidos anteriormente elaboraram então aquele que ficou conhecido como o Relatório *Meadows* (1972), suportado em modelos computarizados. O objetivo nestes modelos era aferir-se os cenários de futuro do planeta até 2100, para se poder atuar em alguma área, se fosse caso disso. Assim, relativo a determinadas zonas geográficas cruzaram-se dados como o crescimento demográfico, a produção industrial, a produção alimentar, a poluição no planeta e o esgotamento de recursos naturais. Desse modo as primeiras conclusões do Relatório *Meadows* (1972) referem: a interdependência entre os fatores e os ambientais; a existência de limites naturais ao crescimento natural (quer no que se refere aos recursos, quer na capacidade de absorção da poluição); e que a população e a produção, bem como os impactes ambientais crescem exponencialmente. Assim, a manterem-se os dados recolhidos no Relatório *Meadows* (1972), aponta-se para um declínio súbito e incontável da população e da capacidade industrial, logo muito desafiadores para a sustentabilidade global. Por outro lado, o Relatório *Meadows* (1972), apresentava-se também como uma oportunidade para ampliar as possibilidades de se tomarem decisões racionais e científicas, no momento em que a resposta à crescente complexidade das relações sociais, se tornou um tema predominante nos círculos governamentais. Assim, a mensagem apocalíptica transmitida no relatório e a competência dos atores que o apresentam, não deixou margem para estes serem desacreditados, o que explicou o impacto que o Relatório *Meadows* (1972) teve na opinião pública. O Relatório *Meadows* (1972) entretanto já teve duas atualizações, uma em 1992, com a publicação de "*Beyond the Limits. Confronting Global Collapse envisioning a Sustainable Future*" e outra em 2004, com a publicação de "*Limits to Growth*". Este último relatório (2004), sublinha que o crescimento da população deve abrandar, face à crise global e nacional e conclui que os recursos naturais e a poluição, bem como a energia e a matéria, já ultrapassam os valores considerados sustentáveis no planeta Terra. Contudo pode afirmar-se ainda que, reconhecida a gravidade do conflito ambiental, é possível restaurar o equilíbrio, desde que se proceda a uma gestão mais organizada, com base nos conhecimentos científicos atuais, preocupações de sustentabilidade, é o que veremos na próxima secção.

As preocupações de sustentabilidade

É pois com base nas preocupações de sustentabilidade que vamos voltar um pouco atrás, a 1972 e à realização da Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente Humano, conhecida por Cimeira de Estocolmo. O tema desta conferência foi o desenvolvimento económico-ambiental mundial, onde se espelhava preocupações de sustentabilidade por parte dos países participantes. Foram estas preocupações que levaram à publicação da Declaração do Ambiente onde se refere que *"O Homem é criatura e criador do seu ambiente, que lhe assegura a subsistência física e lhe dá a possibilidade de desenvolvimento intelectual, moral, social e espiritual"*.

Devido às preocupações com a sustentabilidade do planeta, manifestadas na Cimeira de Estocolmo, é criado um documento, o PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente), baseado no conceito 'ecodesenvolvimento'. Este conceito foi criado por Maurice Strong e desenvolvido alguns anos mais tarde por Inacy Sachs e significa:

"(...) um estilo de desenvolvimento que em cada eco-região, insiste nas soluções específicas de seus problemas particulares, levando em conta os dados ecológicos da mesma forma que os culturais, as necessidades imediatas como também aquelas a longo prazo (...)" (LAYRARGUES, 1997).

A nível local, o conceito 'ecodesenvolvimento' mostra-se válido dado que só as populações locais têm o conhecimento das suas realidades no que se refere à cultura e aos ecossistemas. Por outro lado, Inacy Sachs (1993) defende ainda que:

"(...) nada justifica o otimismo ilimitado segundo o qual a sociedade encontra sempre uma técnica à altura para resolver os problemas económicos, sociais ou ecológicos por mais difíceis que possam parecer".

Segue-se assim o aparecimento duma ideologia assente em três pilares fundamentais, a eficiência económica, a justiça social e a prudência económica.

O conceito 'ecodesenvolvimento' é assim a base para a sustentação do conceito desenvolvimento sustentável. Este conceito ¹⁹ é adotado pela ONU em 1983, cujo objetivo é o equilíbrio entre as três dimensões, que têm como metas as ações "ambientalmente responsáveis, socialmente justas e economicamente viáveis – *Triple Bottom Line*

¹⁹ O conceito de desenvolvimento sustentável foi apresentado inicialmente pela UICN – união internacional para a Conservação da Natureza em 1980, e foi posteriormente desenvolvido e divulgado pelo relatório Brundtland. Este relatório foi apresentado pela Comissão Mundial para o Ambiente e Desenvolvimento (WCED) em 1987.

(ver Figura III.3). Este conceito traduz não só a importância da relação homem-ambiente, como também a preocupação relativa ao excesso do consumo de recursos naturais. O ecodesenvolvimento como conceito, reforça a necessidade de se construir "...uma nova era de crescimento económico- um crescimento convincente e ao mesmo tempo duradouro do ponto de vista social e ambiental (BRUNDTLAND, 1987). A ideia principal do conceito desenvolvimento sustentável assenta assim no

"(...) desenvolvimento que dê resposta às necessidades do presente, sem comprometer a possibilidade das gerações futuras darem resposta às delas".

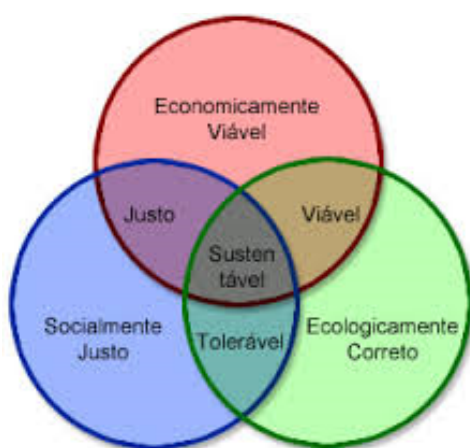


Figura III. 3: Os três pilares do desenvolvimento sustentável.

Fonte: Google

Deste modo neste conceito incluem-se assim considerações económicas e ecológicas no processo de tomada de decisões e no âmbito do desenvolvimento sustentável. No futuro exige-se a unificação da economia e da ecologia nas relações internacionais. Pode observar-se ainda que embora o desenvolvimento seja um processo mais amplo do que o crescimento económico existe uma necessidade constante de se assegurar o incremento do crescimento económico tanto dos países em desenvolvimento, como dos países desenvolvidos. Nota-se que maioritariamente das vezes no dia a dia, aplica-se a expressão "crescimento sustentável" em vez da expressão "desenvolvimento sustentável" estabelecendo-se assim algumas confusões entre estes conceitos. Agora se compararmos o conceito desenvolvimento sustentável com o conceito ecodesenvolvimento, percebe-se que naquele existe maior aposta nos mecanismos económicos que resultam expressamente da resolução dos impasses ecológicos.

Meyer (2000), concorda com Brundtland quando afirma que o conceito de desenvolvimento sustentável apresenta pontos básicos que harmonicamente consideram, o crescimento económico e a perceção dos impactes sociais. Estes pontos básicos de-

correm do crescimento económico e do equilíbrio com o meio ambiente. Dado que crescimento económico tem por base o desenvolvimento da tecnologia equilibrá-lo com o meio ambiente (a natureza), melhora a capacidade de inovação dos países em desenvolvimento. Porém Meyer (2000) refere que o conceito de desenvolvimento sustentável envereda por duas direções claras, a sociedade e o meio ambiente. O contacto entre ambas é estreito, a ponto de significar que estamos

“(...) nós frente ao mundo” ou pelo contrário estamos perante a imposição da nossa vontade, perante o mundo exterior e teremos “o mundo contra nós”.

assim, a tecnologia, a economia e o ambiente são sem dúvida, condicionadas pelos limites humanos. Por outro lado para Sachs (1993), o conceito de desenvolvimento sustentável permite reinterpretar a natureza como capital e permite avaliar e atribuir valor económico aos bens naturais. O conceito de desenvolvimento sustentável permite também identificar os custos assim como os benefícios de serem ou não utilizados recursos de base. Porém para Sachs (1993), o conceito de desenvolvimento sustentável apresenta cinco dimensões:

a satisfação das necessidades básicas da população (educação, alimentação, saúde, lazer etc.); Minimização do consumo de recursos; a solidariedade para com as gerações futuras (preservar o ambiente de modo a que elas tenham o direito de viver); participação da população envolvida (todos devem ter consciência da necessidade de conservar o ambiente tendo uma atitude mais proativa); a preservação dos recursos naturais; a elaboração de um sistema social, baseado nos direitos humanos, que pugne por uma cada vez maior qualidade de vida; a efetivação dos programas educativos.

Para o *World Resources* (1992-1993), o processo de desenvolvimento sustentável requer a evolução simultânea de quatro dimensões consideradas críticas e inter-relacionadas, sendo inovador no seu aspeto tecnológico, ver Figura III.4.

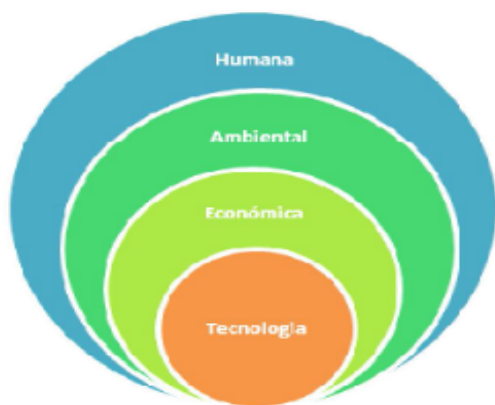


Figura III. 4: As quatro dimensões do desenvolvimento sustentável.
Fonte: World Ressources (1992-1993).

No âmbito do desenvolvimento sustentável, chama-se a atenção por outro lado para o crescimento económico, pois é uma condição indispensável para a solução dos problemas sócio-ambientais, quando na retaguarda se encontram as “estratégias sustentáveis” (já que desta forma estão presentes os três pilares da sustentabilidade), conforme refere Caporal (2013)²⁰. Deste modo a sociedade deve assim criar estratégias de desenvolvimento e de eficiência económica, no sentido de satisfazer as suas necessidades, mas sem nunca comprometer a prudência ecológica e a justiça social (LAYRARGUES, 1997). Contudo a realidade mostra-se bem diferente do que se propunha no modelo de crescimento económico, pois a riqueza de certos locais contrasta com a pobreza e com o crescimento da degradação ambiental de outros. Neste contexto a crise ambiental só pode ser superada, através do desempenho eficiente e racional dos agentes sociais e económicos. Assim o desenvolvimento tecnológico e a inovação são fundamentais, uma vez que são condições fundamentais para se obter uma melhor qualidade do meio ambiente e consequentemente alcançar-se o desenvolvimento sustentável.

O conceito, desenvolvimento sustentável, cresce então em interpretações bem distintas, por um lado como uma crítica aos padrões de consumo e de produção e por outro como conciliação do crescimento económico que abraça simultaneamente questões ambientais e sociais. Para além de se interpretar o conceito de desenvolvimento sustentável como uma crítica ou como uma conciliação, importa referir que não só envolve as necessidades como também as limitações das populações sobretudo as mais carenciadas, assim:

“(...) necessidades, são as mais básicas, sobretudo das populações mais pobres, com as quais se deve ter alguma atenção; e limitações, é uma ideia imposta pelo estado atual de desenvolvimento tecnológico e de organização social, na capacidade do ambiente satisfazer as necessidades atuais e futuras. (...)”. (WCED, 1987)

A necessidade de se envidarem esforços para se cumprirem os compromissos propostos nas cimeiras, nos encontros internacionais e nos relatórios realizados (que aqui foram enumerados em parágrafos anteriores), faz deste modo gerar a necessidade de uma compreensão mais complexa na relação entre a questão ambiental, a sociedade

²⁰ Ver: <http://frcaporal.blogspot.com.br/>

e a política. Esta compreensão passa sem dúvida por encontrar as respostas, no que se refere à hibridização que as questões ambientais que resultam das atividades destrutivas do ser humano, produzem atualmente na sociedade. Nesse sentido e considerando a necessidade de encontrar explicações para dar a uma sociedade que se encontra ameaçada por esses riscos, a sociologia teve assim que se especializar no campo do ambiente. Neste contexto, na próxima secção fazem-se algumas reflexões introdutórias acerca do modo como se recorre à TME (por esta se inserir na SA) e se enfrenta a relação entre a questão ambiental, a sociedade e a política. Assim no relevo das decisões humanas em projeto, a TME serve deste modo como ferramenta teórica a modo de apontamentos.

COMO A TEORIA DA MODERNIZAÇÃO ECOLÓGICA RESPONDE A ESTES COMPROMISSOS?

Os problemas ambientais para a SA representam construções sociais que são definidas por ações coletivas, como refere Taylor (2000), que corrobora nesta matéria com Hanningan (1995). Para Beck (1999), uma vez que parte dos subsistemas que compõem a sociedade, nomeadamente a economia, a política, a família e a cultura, não são autónomos em relação à natureza então conclui que os problemas ambientais, afinal são problemas sociais na origem e até nos resultados.

Uma vez que o objeto desta investigação é o projeto, houve deste modo necessidade de se encontrar um corpo teórico no âmbito da SA que se ajustasse e recorreu-se assim à TME (como referido já anteriormente).

É pois a TME que vai servir-nos de chapéu, pois ao confluirmos com a teoria sociotécnica de Latour (conforme observamos no capítulo II), partilhamos a ideia que não é mais possível separar o social do natural nem o sociológico do científico e reconhecemos que afinal os sistemas naturais, são produtos da decisão humana (BECK, 1999). Deste modo relevamos que as decisões humanas no âmbito de projeto estão cheias de conflitos, não fosse o caso da utilização da ferramenta da construtibilidade (já desenvolvida no capítulo II) nesta investigação. Contudo, relevamos a necessidade de abertura ao diálogo e com a (TSR) compreendermos então que o projeto (âmbito desta investigação) pode contribuir para a sustentabilidade do planeta. Pois a título de exemplo, o aquecimento global origina-se na condição de que o clima já não é mais algo que nos é

dado, mas sim é o resultado dos gases com efeito de estufa (GEE), que são lançados pelo homem na atmosfera (GIDDENS, 1991). No caso desta investigação, os gases que são lançados na atmosfera originam-se nos materiais, nos equipamentos mecânicos utilizados ou em outros que aqui não são referidos. Então, no âmbito desta investigação, importa valorizar a componente ambiental no processo de avaliação da qualidade de um projeto. Isto porque esta valorização é condicionada pela posição que cada ator ocupa (e dos conflitos que consequentemente gera). Nesse sentido é necessário (re)conhecer quem são os atores intervenientes no projeto e tentar compreender quais os seus papéis na formação da rede sociotécnica que constroem. Senão, questionemo-nos antes de mais, como se faz um projeto? Pois bem na próxima secção vamos fazer uma viagem pela evolução do homem, para se perceber antes de mais o papel do projeto ao longo da evolução deste. Mas antes deixem-me dizer que participar da história de projeto, é uma viagem interessante e a fazer pelo Anexo B.

Pois, mas voltemos aqui, é que a história do projeto acontece sempre que se inicia um... seja qual for o ponto da Terra onde estejamos. Cada história de projeto (re)começa sempre com os projetistas, com os computadores, os CD's, a legislação, as decisões políticas, a documentação administrativa (licenças, declarações, fichas técnicas de materiais, alvarás etc etc.), com os materiais elétricos, a definir as suas especificidades, a verificar as suas listas, a seleccionar curvas dos ábacos, com os materiais de ar condicionado (avac), a definir as suas especificidades, a verificar as suas listas, a seleccioná-los, com os materiais de construção civil, a definir as suas especificidades, a verificar as suas listas, a seleccioná-los, com as peças desenhadas, com os técnicos dos órgãos públicos que acompanham o projeto, ou que acompanham a sua execução, ou que fiscalizam a sua execução, com os técnicos administrativos que apoiam os técnicos, com os operários que executam o projeto, com os serralheiros, com os vidreiros, com os eletricitas, com os canalizadores, com os "picheleiros", com os técnicos de avac entre outros, todos eles definem/delimitam e estabelecem um caminho. Afinal não é mais do que a história dum determinado projeto que se faz ao longo dum determinado caminho...

Então todos os intervenientes em projeto que aqui foram enumerados e outros restantes que aqui o não foram, mas que também nele intervêm, constituem os pontos

de partida, definem e constroem aquilo que se pode chamar, uma rede socotécnica dum determinado projeto (já vimos no capítulo II).

E quanto à qualidade dum projeto? É o que veremos numa próxima secção, contudo está para além das capacidades, dos desejos do engenheiro, do arquiteto, dos projetistas, assim como de todos os outros humanos envolvidos num projeto e até daqueles que não são humanos. Então, passa a ser definida por todos aqueles que são humanos e os que o não são, mas que no seu conjunto, afinal não só fazem a história dum projeto, como fazem também parte da rede sociotécnica deste. Exatamente neste contexto é que entra a contribuição da SA para articular as relações entre a TME, o projeto, as PPA's, a TAR, a construtibilidade, a TSR e que nos vai permitir piscar o olho no sentido da transformação do atual modelo de desenvolvimento sustentável, para assim caminharmos na direção de uma sociedade mais sustentável. Importa então agora explicar o conceito 'projeto' e anotar-se a diversidade de significados existentes acerca deste...já na próxima secção.

O conceito de projeto

Após embarcarmos na viagem ao Anexo B, percebe-se como surge o projeto nos dias de hoje. Importa saber então o que significa o conceito 'projeto'. A palavra deriva do latim do termo *projectum* que significa "algo lançado à frente". Esta palavra é utilizada ora para se referir a execução de um edifício que envolve a conceção e o desenvolvimento da sua produção, ora como sinónimo de conceção, ora como a redação provisória de uma medida qualquer que vai ser realizada no futuro, ora ainda como um plano que se executa antes do início de uma obra. Em Português significa plano para a realização de um ato ou desígnio, um esboço, uma intenção. Em inglês, a palavra *project* retrata o desenvolvimento de todo o edifício, desde a conceção até à sua materialização. A palavra projeto significa também o desenvolvimento técnico dum edifício nas áreas da arquitetura e da engenharia, da partilha de saberes entre as especialidades que cooperam para criarem soluções técnico-construtivas. Em que o objetivo final das especialidades técnicas de arquitetura e de engenharia, se encontra no emergir dum novo ambiente construído pronto a ser utilizado. Para Amâncio (2011) projeto, é definido como um empreendimento singular, com objetivos bem definidos, a ser concretizado de acordo com um plano pré-estabelecido, desde que se considere as conjunturas

dos prazos e dos custos a cumprirem-se necessariamente, assim como da necessária qualidade e da presença do mínimo risco. Neste contexto, como se observa, a definição de projeto diverge consoante a análise que é efetuada pelos diversos autores (estrangeiros ou portugueses). Assim numa síntese e no âmbito dos técnicos da área da construção de edifícios, que o executam:

Projeto

Para o arquiteto Rapoport (1983), é uma atividade que promove a resolução de problemas baseada na compreensão das relações pessoa-ambiente e não sendo uma atividade livre, caprichosa, “artística”, é baseada em intenções, apostas, do projetista; o seu resultado pode inclusive também não ser do agrado pessoal do projetista mas sim de outro grupo (OLIVEIRA, 2006).

Para o arquiteto Siza Vieira, o projeto é transformar um espaço em resposta aos problemas que encontra, é a *própria realidade* (OLIVEIRA, 2006).

Para o engenheiro, é um processo desempenhado por humanos e ajudado por meios técnicos, constituído por um conjunto de documentos escritos e desenhados que definem e caracterizam a conceção funcional estética e construtiva de uma obra quer seja nova ou de remodelação (CARNEIRO, 2012).

De uma forma mui resumida podemos concluir que um projeto é assim um plano de uma determinada obra, que encerra em si um conjunto de documentos que contêm as instruções e as determinações necessárias para definir a construção dum edifício ou de outra obra. Amâncio (2011) também refere que o projeto pode ser classificado como um

“(...) Sistema, que é qualquer unidade conceptual ou física, compostas por partes inter-relacionadas, iteradores não humanos e interdependentes”.

Ficamos assim a conhecer os diversos significados da palavra projeto. Então está na hora de dar a conhecer em que consiste realizar projeto, ou como se diz na linguagem que os diversos atores intervenientes nele frequentemente utilizam está na hora de dar a conhecer como “fazer projeto”. Nesse sentido na próxima secção tecem-se algumas considerações interessantes acerca do “fazer projeto”.

Algumas considerações sobre como “fazer projeto”

O projeto dum edifício engloba as áreas de arquitetura e de engenharia. A área de arquitetura não vai ser a área principal de análise, mas que, como outras componentes que intervêm num edifício, faz parte do próprio processo socio-técnico em apreciação, como referido anteriormente. Considere-se, ainda, que a posição-chave da arquitetura coloca-se idealmente numa fase inicial da conceção e de projeto de um

edifício, cabendo primordialmente à engenharia a capacidade de construção e de demonstração da viabilidade da obra.

Na área de engenharia existem as especialidades de construção civil eletrotécnica e mecânica. Nesta investigação debruçamo-nos sobre o projeto de climatização (avac) que se insere na especialidade de mecânica. Deste modo sempre que nesta investigação nos referirmos a projeto, trata-se de projeto de climatização (já referido no capítulo I). No caso da engenharia mecânica existem outras especialidades mais específicas como sejam por exemplo de incêndio, de intrusão e outras há que para esta investigação não importa abordá-las.

O projeto em si contém não só interações organizacionais que têm sempre uma finalidade e uma intenção subjacente, como também apresenta aspetos humanos e técnicos, que devem não só serem conciliados entre si, como também relevar a sua interdependência. O projeto encerra em si a construção dum edifício, para tal é necessário o projetista criá-lo, ter em conta a sua funcionalidade e estética. Deste modo ao se “fazer projeto” estamos a produzir um mundo, mas também acabamos por ser produzidos por esse mesmo mundo. Expliquemos: Um ator na experiência da sua vida cotidiana conforme referem Berger e Luckmann (1990), partilha-a com outros atores que vivem à sua volta, daí dizer-se, que existe em relação ao mundo. E é com o mundo, que o ator partilha a sua existência, pois com os outros atores intervenientes em projeto, através dum processo de interação social, leva a cabo interações comunicativas que são mediadas pela linguagem. Desta forma então quando um ator “faz projeto”, tem por base um processo que permite obter um produto, que afinal não é mais do que a sua realidade. Ou seja esta ‘realidade’ é apenas uma construção da realidade de quem “faz projeto”. Segundo Berger e Luckmann (1990). o que chamamos de realidade não pode ser dissociada dos processos de socialização primária (experimentada na infância) ou secundária (interiorização, levada a cabo pelo indivíduo já socializado, de valores de submundos institucionais).

É pois na socialização secundária do indivíduo, que devido às mais diversas a que ele se encontra sujeito, quer seja a nível da sua vida pessoal ou da sua vida profissional (no caso por ser interveniente em projeto), nas suas relações comunicativas com os outros e da constituição dum universo simbólico, é que percebe a realidade a partir de

determinados enquadramentos específicos e cria um significado para o mundo e para ele mesmo, conforme referem Berger e Luckmann (1990). É ainda nas relações comunicativas que se desenvolvem entre os diversos atores intervenientes em projeto e na constituição dos seus universos simbólicos, que no caso concreto de quem “faz projeto”, ao obter-se o produto, não é mais do que produzir um mundo ou seja, ver nascer o edifício. Assim, cria-se aqui uma relação de dependência e de fascínio com a ciência e a tecnologia em cada projeto que se faz e que dá origem ao edifício que se constrói. Estas relações desenvolvem-se ao “fazer os projetos”, suportados nas tecnologias e baseados nos conhecimentos de cada ator interveniente. E o conhecimento em engenharia combina ciência, tecnologia e subjetividade; tem dois ângulos diferentes, a materialidade e a qualidade; e deve relacionar-se com a experiência.

A noção de experiência para Dubet (1996), são as condutas individuais e coletivas dominadas pela heterogeneidade de princípios de orientação. A noção de experiência social parece ser, segundo Dubet (1996), a menos inadequada para designar as condutas sociais que não são redutíveis a puras aplicações de códigos interiorizados ou a encadeamentos de opções estratégicas que fazem da ação uma série de decisões racionais. Seriam condutas organizadas por princípios estáveis, mas heterogêneos. É essa heterogeneidade que permite falar de experiência esta definida pela combinação de várias lógicas de ação.

No âmbito desta investigação, cada conduta, seja individual (ator) ou coletiva (no caso de cada especialidade técnica) está carregada de uma cultura própria. É esta pluralidade cultural e heterogeneidade que contribuem para o aparecimento duma nova perceção do indivíduo sobre si e sobre os grupos que o rodeiam e que acabam por contribuir para o aparecimento de novas formas de interação social, novas formas de aproximação e/ ou afastamento entre os indivíduos e os grupos, conforme refere Giddens (1991). Então voltando ao nosso “fazer projeto”, pois para tal preciso do conhecimento, dos artefactos e das qualidades que já foram referidas anteriormente. Mas estas qualidades de que tanto necessito, no seu âmago são conhecimentos de cada ator interveniente em projeto, que se produziram durante a experiência de vivência de cada um deles e que conforme Latour (2000) refere:

"(...) Sim, vivemos num mundo híbrido feito ao mesmo tempo de deuses, pessoas, estrelas, eletrões, fábricas nucleares e mercados; cabe-nos a nós transformá-lo em 'desordem' ou em 'todo orgânico' (...). Não havendo já uma mente extirpada a observar o mundo exterior, a procura da certeza absoluta faz-se menos urgente e portanto, desaparece a dificuldade de retomarmos contacto com o relativismo, com as relações e com a relatividade em que as ciências sempre cresceram. Tendo a esfera social livrado-se dos estigmas que lhe apuseram aqueles que desejam silenciar a massa, torna-se fácil reconhecer o carácter humano da prática científica, a sua história vivida, as suas muitas conexões com o resto do coletivo (...)"

Deste modo e como já referido anteriormente, as relações que se desenvolvem em cada projeto na engenharia (são de dependência e de fascínio com a ciência e com a tecnologia), combinam a materialidade dos edifícios e dos lugares com os elementos humanos de quem os habita. Em projeto, a engenharia tem métodos próprios que não podem ser confundidos com os métodos da ciência ou da tecnologia. Em projeto, a engenharia tem métodos próprios que não podem ser confundidos com os métodos da ciência ou da tecnologia. Deste modo, os edifícios e os lugares então podem ser tratados como uma entidade científica e tecnológica. Sendo assim em relação aos materiais utilizados na construção dos edifícios e os elementos que os constituem, seguem uma lógica universal. Contudo configurar a materialidade, isto é as decisões e as escolhas por determinados materiais em detrimento doutros, não é possível só pelo recurso à técnica. Pois estas decisões, são escolhas que estão regra geral entrelaçadas com questões culturais, simbólicas e até afetivas.

Prizibella (2011) deste modo conclui que o projeto tem assim um papel importante no processo construtivo e existe para materializar uma ideia. Por outro lado, Pinheiro (2006) refere que para materializar um projeto existem quatro fases como se observa na Figura III.7, a conceção, a construção, a operação e a desativação/remodelação. Contudo Barrie e Paulson (1992) não concordam com Pinheiro (2006) e consideram que são cinco as fases de evolução de um projeto, nomeadamente o planeamento, a conceção, o procedimento de adjudicação da obra, a construção e a entrada em funcionamento. Outras opiniões existem que consideram que as fases de evolução de um projeto podem ser apenas três, a conceção, a construção e a utilização. Nesta divergência de opiniões, caracterizamos a versão que mais se utiliza na AP e a que é a seguida por Pinheiro (2006) (ver Figura III.7), conforme referido anteriormente.

Em qualquer projeto, as atividades que se executam são sequenciais e dinâmicas, uma vez que estão em constante alteração, pois são desempenhadas por

diferentes especialidades de projetistas, cada um dos quais possuem interesses e expectativas distintas. As atividades de todos – projetistas e outros que o não são, (intervêm em projeto), sucedem-se desde que se inicia o projeto na fase de conceção (programa preliminar, programa base estudo prévio, ante-projeto ou projeto base e o projeto) até à desativação do edifício (ver Figura III.5). Quando falamos de outros atores que não são projetistas (contudo considerados também importantes para a realização de projeto) referimo-nos por exemplo a fornecedores, aos representantes de marcas de equipamentos mecânicos, de tintas, de estores, de material eléctrico e outros que aqui não são referidos. Pois bem, assim o projeto inicia-se na fase de conceção, com o programa preliminar e desenvolve-se ao longo das etapas que constam da Figura III.8 (programa base estudo prévio, ante-projeto ou projeto base, projeto final e projeto). É na fase de conceção que em resposta a um determinado problema, surgem então a proposta de soluções pelas várias especialidades técnicas. Deste modo, a fase de conceção não só influencia as restantes fases do processo construtivo, nomeadamente a construção, a operação e a desativação ou remodelação (ver Figura III.5), como é também o espelho do desempenho dos diversos intervenientes em projeto, conforme referem Neves (2012), Melhado e Violani (1992). Na fase de conceção de projeto na Figura III.6 pode ver-se as fases pelas quais este passa. Assim na fase de conceção:

o dono de obra justifica, verifica a necessidade do investimento que vai efetuar e promove a sua viabilização técnico-financeira; efetua-se um levantamento para se identificar da viabilidade, ou não, da construção do edifício na confluência do ambiente edificado já existente.

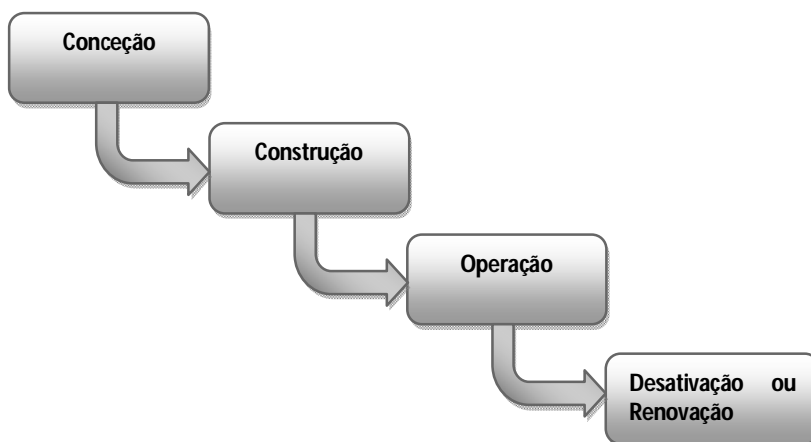


Figura III. 5: Etapas do ciclo de vida dum edifício.

Fonte: Adaptado de ANDRADE T. F. R. (2013). *Integração da análise de ciclo de vida nas práticas de projetos de edifícios*. (Unpublished Master's Thesis). Universidade do Porto, Porto.

Deve ter-se em atenção esta análise para que nesta fase sejam tidas em conta de forma a minorarem os impactes a gerar nas fases seguintes. Importa nesta fase também aferir:

o perfil social do utilizador; a equipa projetista composta pelas diferentes especialidades técnicas dá início aos trabalhos de conceção do projeto, tendo em conta o programa de necessidades.; a avaliação das possíveis soluções construtivas a utilizar, as instalações e componentes; de modo a promove-se a seleção de materiais e as necessidades energéticas e de consumo de água, tendo em conta as necessidades do utilizador.

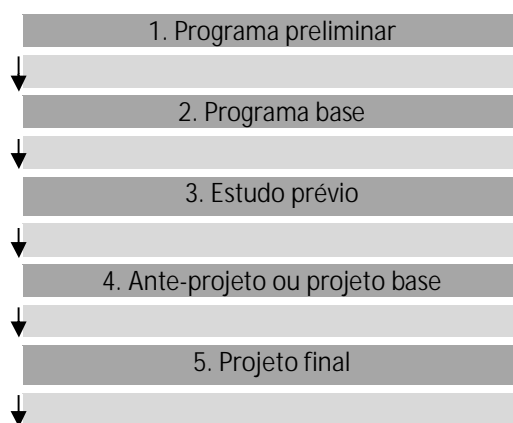


Figura III. 6: Etapas pelas quais um projeto passa na fase de conceção (uma das etapas do ciclo de vida dum edifício)

Fonte: Organizado pela autora (2016)

Sendo considerada a fase de conceção, como a mais importante na evolução dum projeto, por ser a fase que envolve o maior número de decisões a tomar então quanto às soluções encontradas para projeto devem:

interagir com o meio circundante; interagir com o ciclo de vida do edifício a construir; apresentar menor impacte ambiental; conduzir ao melhor desempenho do edifício; conduzir à sua sustentabilidade.

É importante implementar a sustentabilidade no projeto logo nesta fase (conceção), pelo que devem efetuar-se ações integradas entre as diversas especialidades técnicas e ter em conta os recursos que consomem. A sustentabilidade em projeto é abordada de forma mais aprofundada no capítulo IV.

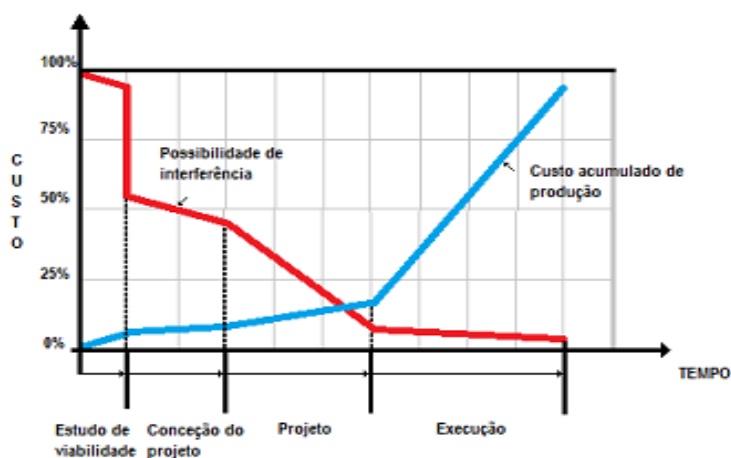
Para se "*fazer projeto*", o dono de obra tem ao seu dispor diversas estratégias contratuais que pode seguir. Deste modo em Portugal as estratégias contratuais para se levar a cabo o projeto, também são várias. Estas estratégias distinguem-se pelo tipo de

participantes, pelo momento de participação dos intervenientes em projeto e pela relação entre estes (BARRIE *and* PAULSON, 1992):

tradicional; conceção-construção; conceção - gestão; Dono de obra/construtor (*Owner –Builder*); empreiteiro e gestor do projeto (*General Contrator*); *construction manager*; gestão do projeto.

Com o objetivo de se impor maiores exigências na elaboração dos projetos existe atualmente em Portugal, legislação em vigor nesse âmbito, nomeadamente o Regime Jurídico da Urbanização e Edifício (RJUE, 2010), Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de Dezembro com a redação do Decreto-Lei nº 26/2010, de 30 de Março. Com o objetivo de se impor maiores exigências na elaboração dos projetos existe atualmente em Portugal, legislação em vigor nesse âmbito, nomeadamente o Regime Jurídico da Urbanização e Edifício (RJUE, 2010), Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de Dezembro com a redação do Decreto-Lei nº 26/2010, de 30 de Março. Voltemos um pouco mais atrás para sublinhar (já referido anteriormente) que é na etapa do programa preliminar de projeto que se identificam as necessidades dos futuros utilizadores e se avalia a viabilidade técnica e económica daquele, conforme refere Neves (2012). Do ponto de vista económico efetuar alterações em projeto, significa aumentar os seus custos, conforme refere Neves (2012). Confirma-se assim que posteriormente à fase de projeto qualquer alteração que se venha a efetuar, reflete-se no disparo dos custos e consequentemente das falhas, como se pode observar no Gráfico III.2.

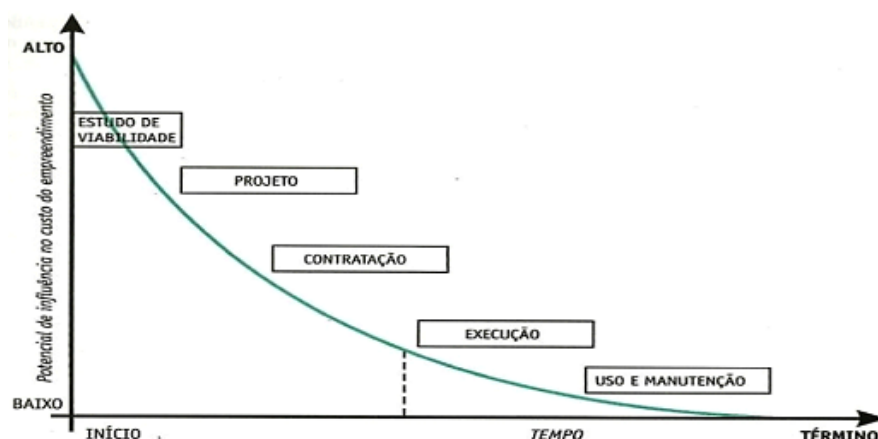
Gráfico III. 2: Avanço das fases do ciclo de vida do projeto versus possibilidade de reduzir o custo de falhas do edifício.



Fonte: Hammarlund e Josephson, 1992 cit. Lima (2005)

No Gráfico III. 3, pode observar-se a influencia do custo global dum edifício ao longo do seu ciclo de vida. Conclui-se por comparação dos Gráficos III.2 e III.3 que deste modo que o custo global dum projeto depende assim essencialmente do desenvolvimento deste na fase de conceção.

Gráfico III. 3: Capacidade de influenciar o custo final dum empreendimento ao longo do seu ciclo de vida.



Fonte: (CII,1987) cit. (MELHADO, 1994).

Neves (2012) concorda com Thomaz (2001) quando refere que ao projetar-se um edifício deve dar-se importância não só a fatores como a sua estética, a sua funcionalidade, a segurança dos utilizadores, as condições de higiene, o custo da obra, como também se deve olhar para a sua ocupação espacial, a sua manutenção global, a sua durabilidade e a sua desativação (numa fase já terminal). Deste modo ao longo do desenvolvimento do projeto, para além de se ter em conta os fatores referidos no parágrafo anterior, devem também programar-se as etapas e a duração destas de forma a evitar-se um aumento exagerado de custos e respetivas consequências (RODRIGUEZ, 2005). É no desenvolvimento do projeto, ao “fazer projeto”, que se identifica uma cultura da organização inerente aos diversos projetistas intervenientes (no diálogo e nas relações). Pois os diversos projetistas intervenientes possuem comportamentos (condutas – individuais e/ou coletivas, aos/às quais estão inerentes determinadas culturas e desta forma contribuem assim para o aparecimento de novas formas de interação social (já foi referido anteriormente), que se desenvolvem segundo valores e regras específicas de cada especialidade técnica.

Esta cultura da organização está aferida a cada especialidade técnica de projetistas, prima sobretudo pelo seu sucesso e desenvolvimento, pois assemelha-se como que

a um padrão a transmitir a todos os membros da organização em estudo (projetistas que exercem funções na AP ou não). Assim a cultura da organização aferida a cada especialidade técnica reflete os seus interesses e os objetivos das que possuem maior poder. Dessa forma reúnem-se as condições para se estabelecer assim a forma correta de perceber, pensar e sentir em relação a qualquer problema que surja no âmbito do “fazer projeto”, bem como no tão necessário equilíbrio interno desta organização (que funciona no seio da AP).

Deste modo importa então que ao encontrar-se soluções em projeto é fundamental que se atue então nos processos e nas metodologias que se aplicam a este, de tal modo que:

propiciam uma maior eficácia e produtividade; contribuam para se superarem os desafios de otimização de tempo, de recursos, de qualidade e de gestão; e contribuam para um ambiente mais sustentável.

Quando analisado do ponto de vista sistémico, o “fazer projeto”, para ser desenvolvido e o manter, é pois necessário constantemente apresentar estratégias e procurar o seu equilíbrio interno. Esse equilíbrio interno permite que ao “fazer projeto” este assente no trabalho desenvolvido em conjunto com os diversos projetistas. Verifica-se também que para além da contínua apresentação de estratégias e do tão necessário equilíbrio interno, os padrões culturais próprios e inerentes a cada área de projetistas (numa qualquer organização) estão em contínua alteração. Desse modo da parte dos projetistas, assiste-se a uma determinada resistência que faz frente à necessidade de se obterem novas respostas sob um qualquer problema que se lhes apresenta para resolver. Esta “certa resistência”, é o resultado do êxito dos padrões culturais que foram obtidos no passado, a que se lhes junta as convicções individuais de cada especialidade técnica projetista interveniente em projeto, conforme referem e com o qual concordam Motta e Vasconcelos (2004). No que respeita ao projeto, (objeto de estudo da presente investigação), para se executar é essencial que se verifiquem antes de mais alguns fatores no que respeita a:

organização entre os diversos atores participantes, os quais pertencem a grupos, ou a determinados departamentos ou a divisões organizacionais. Quaisquer dos atores participantes, devem cumprir as regras impostas e ter noção exata dos riscos que correm, ou que podem fazer correr a quem for utilizar o edifício que projetam e das responsabilidades que lhes estão in-

cumbidas; aferir do tempo de participação de cada ator no projeto; aferir da relação entre os atores intervenientes no projeto; aferir dos prazos a cumprir (tendo em conta que são regra geral curtos para o desenvolvimento do projeto).

Neste contexto importa considerar, a organização dum projeto do ponto de vista sistémico (já referido anteriormente). Assim, visto que na organização de um projeto existe interação humana e conforme refere Latour (2000) toda a interação humana é sociotécnica então reafirmamos aqui e mais uma vez (já foi reafirmado em parágrafos anteriores) que o projeto é desta forma um sistema sociotécnico. Neste sistema sociotécnico, os aspetos sociais e os técnicos são interdependentes e devem ser sempre conciliados. Assim, na organização de um projeto, quando nos referimos à sua liderança ou à tecnologia que se emprega estamos a considerar também os seus aspetos sociais, como aliás veremos em parágrafos mais à frente e ainda neste capítulo. Então, no âmbito da organização de um projeto, tudo depende de tudo, pelo que importa encontrar formas de administrar estas interações humanas (este tema será desenvolvido ainda neste capítulo em "*Intervenientes e as suas responsabilidades*") ou não, sabendo de antemão que envolvem a criação de relações com alguma finalidade e que encerram em si sempre algum significado, é o que veremos quando falarmos dos intervenientes em projeto e das suas responsabilidades, um pouco mais à frente. Por agora, terminada a fase de conceção do projeto (ver Figura III.5), passa-se à fase de construção.

Para se construir um edifício, torna-se necessário desenvolver procedimentos de adjudicação do projeto (autorização), que são levados a cabo pelo Dono de obra. No caso desta investigação, a tarefa de construção é desenvolvida pelo Dono de obra (AP), com o apoio de uma equipa técnica de gestão do projeto. Contudo, não vai ser abordada por esta investigação, porém esta é a fase que se:

carateriza pela aplicação de todos os elementos de conceção, que foram elaborados previamente e que são aplicados através da construção. Todos os recursos necessários para a construção são durante esta fase organizados e coordenados, com a participação do empreiteiro geral, subempreiteiros, representantes de materiais e equipamentos e outros intervenientes. Com o início dos trabalhos de construção nesta fase, do ponto de vista jurídico assina-se o auto de consignação pelos representantes das partes intervenientes. Só com estas assinaturas, de ambos os intervenientes (dono de obra e empreiteiro geral), é que se confirmam as condições para se dar início à obra (a construção do edifício).

Com o ato de consignação é assinado um contrato entre ambos os intervenientes (dono de obra e empreiteiro geral). Tendo em conta a legislação vigente em Portugal (Código dos Contratos Públicos (CCP, 2008), Decreto-Lei nº. 18/2008, de 29 de Janeiro, revogado pelo Decreto-Lei nº 111-B/2017 de 31 de agosto.)), o tipo de contrato que é assinado entre ambos os intervenientes (dono de obra e empreiteiro geral), pode ser de três tipos:

por preço global; por série de preços; por percentagem.

No caso da AP o tipo de contrato que é mais utilizado, é por preço global. De maneira geral, o dono de obra antecipadamente (expressa em condições de aceitação), garante que devem ser incluídos nas condições do contrato, diversos elementos, nomeadamente os prazos de execução, os objetivos da qualidade e as condições de financiamento. Qualquer que seja o tipo de contrato existe sempre o envolvimento do dono de obra, pois é ele que necessariamente controla, audita e aprova toda a documentação, assim como os respetivos procedimentos de construção. Outras situações existem, sobretudo quando já se encontra em obra em que estas tarefas são da exclusiva responsabilidade da fiscalização.

Neste tipo de contrato (por preço fixo) a qualidade e o desempenho são desde logo sacrificados a favor do cumprimento do preço que previamente foi fixado. Ainda em relação ao tipo de contratos estes podem ser classificados segundo Barrie *and* Paulson (1992) em:

fixed price (preço fixo); *reimbursable* (por percentagem); *guaranteed maximum price* (GMP), (valor máximo do investimento).

O contrato elaborado com base no preço fixo, baseia-se em quantidades que foram previamente estimadas e tem como objetivo assegurar a ambas as partes intervenientes (Dono de obra e empreiteiro geral) que o custo da construção se mantém fixo até à conclusão desta. Existem variantes a este contrato que fixam não o preço total, mas os custos unitários dos materiais que vão ser aplicados.

No caso dum contrato do tipo *reimbursable*, permite ao dono de obra assegurar e fixar uma percentagem a afetar aos diferentes preços de custo dos materiais equipamentos e mão-de-obra, para pagamento de diversos trabalhos que vão ser executados.

No caso do contrato de valor máximo do investimento (GMP), é definido um custo máximo para a construção, numa fase em que a conceção pode não estar ainda concluído o projeto. Na AP não é prática habitual a utilização deste tipo de contrato. Este contrato é utilizado noutras organizações (sobretudo de natureza privada) que utilizam determinadas estratégias contratuais, as quais envolvem equipas de gestão de projeto, contratadas pelo dono de obra, para gerir antes da entrega do edifício ao dono de obra e de se passar à sua utilização. Tendo em conta que a fase seguinte (ver Figura III.5) é a:

operação/entrada em funcionamento do edifício.

Nesta fase é necessário:

realizar testes ensaios, ajustes e correções aos diferentes componentes e sistemas da construção, de forma a garantir que os mesmos funcionem em pleno como um todo.

Esta fase precede o período de entrada em funcionamento/operação e a utilização da obra (do edifício). Por este facto alguns autores não dissociam esta fase da operação do edifício (ver (Pinheiro, 2006)). Nesta fase já existe fisicamente o edifício e desta forma após confirmação (levada a cabo pela fiscalização e pelo Dono de obra), de que a obra foi executada em condições técnicas que não originam o seu colapso e que como tal está apta a ser utilizada, assina-se o auto de receção provisória da obra, pelas partes intervenientes (dono de obra e empreiteiro geral). Porém não termina aqui o ciclo de vida dum edifício, pois avança agora para a sua fase mais longa, até atingir o seu fim:

o uso e manutenção ou a sua desativação.

A fase de uso dum (qualquer) edifício, onde se deve (nem sempre acontece) a manutenção estende-se em média por cinquenta anos (tempo médio do ciclo de vida dum edifício) e só terminará efetivamente com a sua desactivação.

Desenvolvidas que foram as diversas fases pelas quais passa um projeto, volte-mos mais uma vez um pouco lá atrás ... e fiquemos na fase de projeto, pois é o âmbito desta investigação, afinal. Na fase de projeto destacam-se assim de seguida, algumas funções que associados a uma visão sistémica da construtibilidade (referida no capítulo II), a incrementam favoravelmente, como se refere no Guia de Implementação da Construtibilidade do *Construction Industry Institute* (CII), pois deste modo:

são o reflexo da experiência dos atores intervenientes; são a compreensão para se atingirem os objetivos propostos de início na fase de conceção; são a adequação de determinada tecnologia a aplicar; são o imprevisto relativo ao aparecimento de fatores externos; são a adequação da realidade existente, tendo em conta que toda a equipa de projetistas deve ter conhecimento desta; são a preparação duma determinada metodologia a seguir, onde se tem em conta as acessibilidades à construção, as especificações necessárias a serem efetuadas em projeto, a utilização de técnicas inovadoras; e por fim são as experiências adquiridas pelos diversos atores intervenientes de modo que seja possível utilizá-las em futuros projetos.

Na AP, regra geral privilegia-se a adaptação de edifícios existentes, às necessidades dos seus utilizadores em detrimento da construção de edifícios de raiz. Estas adaptações, baseiam-se sempre no desenvolvimento dum projeto (de adaptação) onde participam simultaneamente a arquitetura e a engenharia. Considera-se nestes casos que na AP existe alguma flexibilidade projetual (pois o edifício como espaço físico construído, já existe). Assim neste contexto e porque o edifício já existe, ao realizar-se projeto deve atentar-se na diminuição:

do seu impacto ambiental; das perdas resultantes à depreciação do edifício em questão; do consumo da sua energia.

Desta forma ao realizar-se projeto, contribui-se assim para a diminuição:

do consumo dos recursos naturais; e dos resíduos sólidos.

Deve ter-se em atenção que ao "fazer-se projeto" na AP:

os prazos são apertados para se cumprirem as metas inicialmente propostas, é anunciado publicamente (jornal de maior tiragem, numa plataforma de contratação pública oficial e num jornal da Comunidade Europeia), é multidisciplinar e envolve as competências dos atores humanos intervenientes.

Razões que justificam o facto das atividades de projetista (arquiteto ou engenheiro) atualmente se mostrarem cada vez menos autónomas, mas mais complexas. A complexidade dum projeto neste contexto, reflete-se na construção do respetivo edifício, assim como nas exigências de qualidade dos produtos e serviços empregues nele, os quais são exigidos pelos clientes e pelos empreendedores. Deste modo estas exigências em projeto que favorecem a segmentação e a especialização, ao mesmo tempo também obrigam permanentemente a arranjos das equipas projetistas, para responderem às necessidades de cooperação e interação. Assim, devido ao carácter social da interação entre os diferentes atores intervenientes em projeto, a ação dum ator pode afe-

tar a iniciativa de outros. Deste modo, falar da multidisciplinariedade em projeto, é relacioná-lo com o desenvolvimento das interações que ocorrem entre os diversos intervenientes e com o estreitamento das relações materiais que se levam a cabo. São pois essas relações materiais que determinam também as relações humanas. Mas mais uma vez a importância das interações entre os diversos intervenientes em projeto, são determinantes, pois revelam que o humano e o técnico são inseparáveis e que propiciam a que não existam assim diferenças entre os atores e os objetos (em próximos parágrafos voltaremos a este tema). Podemos observar a interpenetração das diferentes especialidades técnicas intervenientes na AP na Figura III.7.

Organograma que expressa a interpenetração das especialidades técnicas intervenientes em projeto na AP

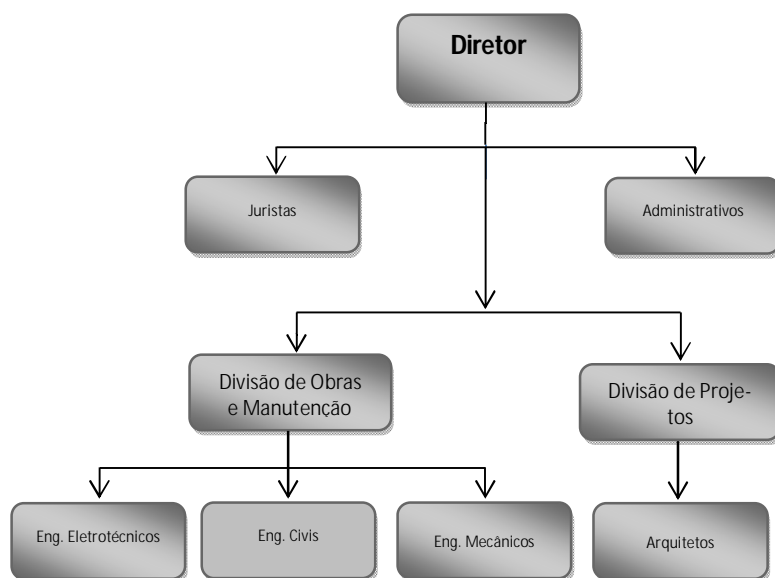


Figura III. 7: Interpenetração dos diversos Serviços pertencentes à organização da AP

Fonte: organizado pelo autora

Neste âmbito é de relevar a importância social dos projetos (tema que em próximas secções irá ser abordado), para a qualidade de vida dos utilizadores intervenientes. Pois a importância social dos projetos reflete-se na humanização da gestão destes.

Retomemos pois o tema das competências dos atores humanos intervenientes em projeto. Competência, é um conceito que por vezes pode surgir associado a outro conceito, o de qualificação e que se desenvolve no campo da interseção dos percursos de socialização, de formação, da experiência profissional e é inerente a cada ator em particular (CASTRO e FEIO, 1997).

As competências dos atores humanos intervenientes em projeto, devem procurar responder à ampliação dos seus conhecimentos especializados. Pois se a qualidade em projeto é fundamental como referido anteriormente (no capítulo I) ela depende por um lado das competências, das decisões e da interação dos atores intervenientes e por outro, dos compromissos de força e dos interesses daqueles que circunstancialmente se mostrem mais poderosos.

Associar o conceito de qualificação ao de competência dum ator, é relevar que aquela é do domínio do coletivo e do institucional. De salientar que o conceito qualificação usufrui dum lugar privilegiado na relação entre o sistema produtivo e o sistema de ensino-formação e pode até ser considerado como que um serviço “ativo”. A denominação “ativo” neste âmbito, significa que é através da formação e da experiência profissional que o ator interveniente em projeto adquire, que lhe permite o desempenho de determinadas funções dentro duma determinada organização, tornando-se deste modo num membro “ativo” dentro desta.

No que se refere à qualificação dos atores intervenientes em projeto na AP (no âmbito desta investigação), é a nível de licenciatura e distribui-se pelas áreas de arquitetura e engenharia, civil eletrotécnica e mecânica. No Anexo D, Tabela D.1, apresentam-se também as diversas atividades desenvolvidas na organização em estudo, no âmbito de projeto. Há que ter em conta que no âmbito das funções que os atores intervenientes em projeto desempenham estão inerentes a utilização de vocabulários específicos de cada especialidade técnica que intervêm na execução dum projeto (já referido anteriormente e que são o reflexo da experiência.

Desta forma os vocabulários como são próprios de cada especialidade técnica, resultam assim da aquisição de saberes específicos definidos, conforme referem Berger e Luckmann (1990). Por outro lado referem ainda que estes vocabulários têm a ver com um campo especializado de atividades, adquiridos sobretudo nas instituições escolares (BERGER e LUCKMANN, 1990). Justifica-se assim o lugar privilegiado do conceito qualificação, pois este é inerente à formação e à experiência profissional de cada ator interveniente em projeto.

Cada especialidade técnica interveniente, na execução dum projeto concebe as-

sim a sua realidade a partir de relações que nem sempre são harmoniosas. Por outro lado estas relações estabelecem-se entre grupos de interesses profissionais (ou entre especialidades técnicas), que opõem identidades de grupo e de indivíduo, definidas não somente pelos seus interesses estratégicos, mas também pelas suas identidades de cultura (BERGER e LUCKMANN, 1990). Falamos de identidade de grupo enquanto especialidade técnica e de indivíduo enquanto projetista. O facto dos atores intervenientes em projeto, utilizarem vocabulários específicos de cada especialidade técnica (conforme referido anteriormente), tem a ver com o modo como tratam e qualificam informações suportadas em técnicas e em conhecimentos distintos. Este modo de tratar e qualificar as informações dá pois origem ao desenvolvimento de soluções para aplicação em projeto. Estas soluções de projeto têm por base o conhecimento científico e tecnológico, o qual é feito de múltiplas operações levadas a cabo por inúmeros representantes, por intermediários de todos os géneros, por aliados ou adversários, por seres humanos ou não, que são numerosos, dispersos, longínquos, inacessíveis, intocáveis, mas que se encontram traduzidos e articulados na rede sociotécnica (referida no Capítulo II). Desta forma ao “fazer projeto”, é impossível dissociar-se o “natural” ou o “técnico” do “social” ou do “cultural” (interações humanas ou não) pelo que as redes sociotécnicas assim têm tanto de heterogéneas como de complexas. É pois no “fazer projeto”, que pelas suas características intrínsecas (heterogeneidade e complexidade), o olhar recai sobre a interiorização de “submundos institucionais” (BERGER, 1990). Assim para cada ator interveniente em projeto, o “fazerprojeto”, na sua extensão e caráter mais lato vão depender não só do grau de complexidade da divisão do trabalho, como também da distribuição social do conhecimento que cada um tem.

É deste modo que surge uma cultura da organização (referido em parágrafos anteriores neste capítulo), que por ser plural e diversificada encontra contribuições que asseguram o diálogo e as relações de interdependência entre o indivíduo e a sociedade (BERGER e LUCKMANN, 1990), como é no caso do “fazer projeto”.

O “fazer projeto”,

“(...) produto da decisão humana (BECK, 1999), é gerador de conflitos. Porém pelo facto das redes serem tão heterogéneas como complexas (LATOUR, 2000)

é possível com o apoio da ferramenta da construtibilidade em projeto caminharmos pa-

ra a sustentabilidade. Contudo, devido à necessidade de interiorização de campos semânticos que estruturam as interpretações e as condutas no quotidiano das diversas especialidades intervenientes em projeto, interpenetram-se (temos vindo a dar conta deste facto), geram conflitos e surgem deste modo as barreiras à construtibilidade (já referido no capítulo II). Porém, neste contexto também identificam novas soluções que deste modo conduzem à maior responsabilização social da parte destes atores intervenientes em projeto. Assim, conforme Berger (1990) refere é fundamental a existência dum aparelho legitimador de símbolos e de rituais e/ou materiais. Deste modo, no caso desta investigação, ao se “fazer projeto”, é fundamental ter-se em conta quer a função, quer as normas que os atores devem seguir. Pois é deste modo que permite afirmar que a qualidade em projeto releva assim a sua importância social.

Sublinha-se que a elaboração dum projeto para além de complexa (conforme referido anteriormente), também é demorada e passa por diversas fases (ver Figura III.6). Para tal implica planeamento, organização, direção, controle e envolve a definição do programa, da montagem e da condução da equipa de projetistas para construírem o edifício ou o empreendimento, bem como da integração do projeto com a obra. Assim, cada projeto exige não só uma coordenação específica da parte de cada uma das especialidades intervenientes, como também que este seja adaptado ao conjunto das atividades inerentes à sua realização. De tal modo que compreende momentos de análise crítica e de validação das soluções aplicáveis em projeto, sem no entanto impedir o trabalho especializado de cada um dos atores intervenientes. Essa coordenação deve considerar os aspetos legais e normativos que afetam cada projeto em particular, deve ainda estabelecer uma visão estratégica do seu desenvolvimento, de modo a ter em conta as suas situações de incertezas.

A organização do projeto na AP

Vamos seguir de perto o organograma da Figura III. 8, para percebermos o desenvolvimento de projeto na AP. Um projeto na AP inicia-se com a receção dum pedido de intervenção efetuado pelos Serviços, para melhoria das condições de habitabilidade. Este pedido reflete a opinião e as necessidades dos utilizadores. Deste modo a equipa de projetos identifica as necessidades dessa intervenção e verifica a sua viabili-

dade. Assim, se não for viável será arquivado o pedido, caso contrário passa-se à fase de conceção do projeto.

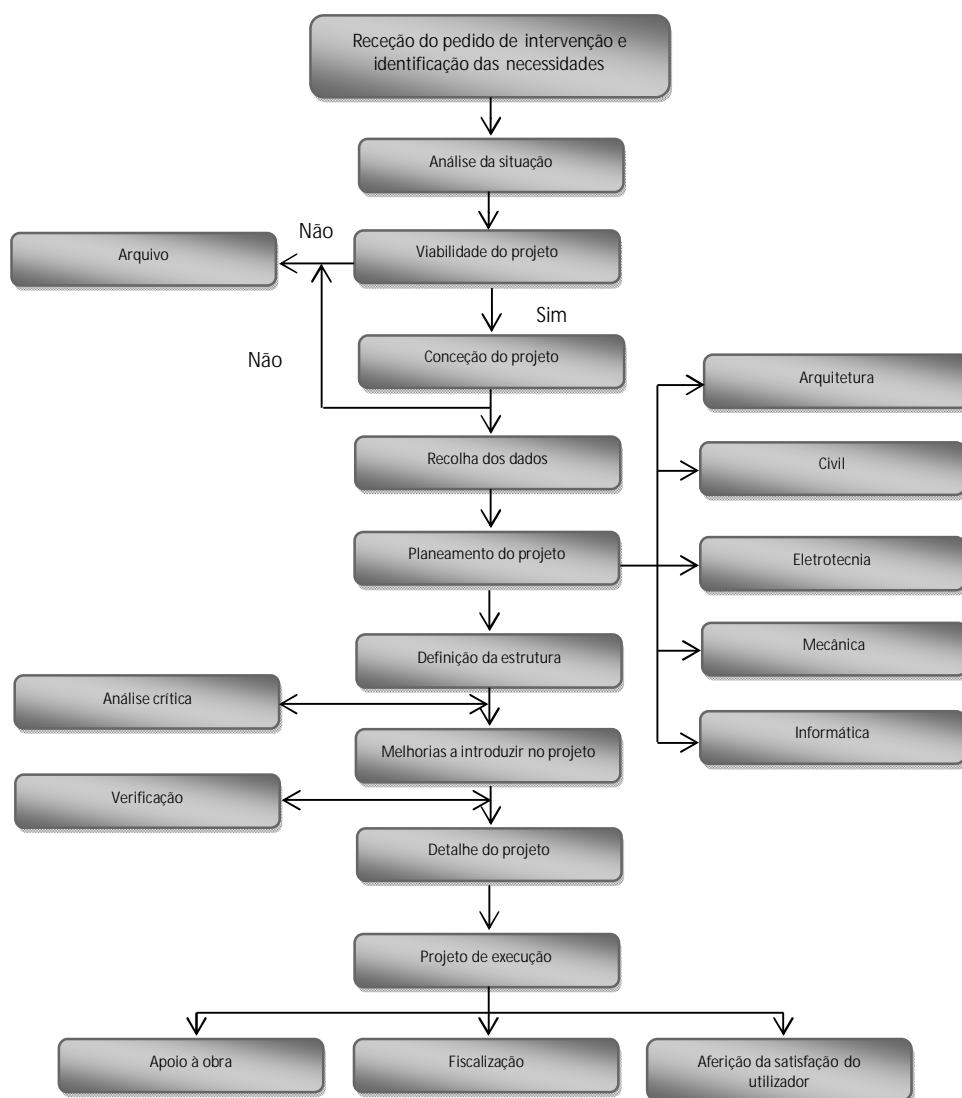


Figura III. 8.: Organograma das fases de elaboração de projeto e sua implementação num setor da AP

Fonte: Organizado pela autora

Na fase de conceção do projeto, recolhem-se os dados considerados necessários e o projeto é planeado no âmbito das diversas especialidades intervenientes. Para se obter o ambiente construído, leva-se a cabo o projeto. No projeto serão efetuadas todas as verificações relativas a todas as especialidades que o compõem, para evitar cometerem-se erros que em execução de obra se poderão revelar graves e até de resolução impossível. Na fase de conceção do projeto é o arquiteto quem lidera (conforme já tinha sido referido anteriormente).

Já em obra, a fiscalização acompanha a execução do projeto até à entrega do e-

difício ao utilizador. Em seguida (ao longo do tempo de vida do edifício), deve ainda aferir-se da satisfação do utilizador.

Na execução do projeto (em obra), é o engenheiro civil quem lidera, onde se denota uma valorização do papel dos atores desta especialidade e por consequência dos seus saberes teóricos e formais (BOURDIEU, 1968).

Atente-se que esta valorização tem também a ver com o facto de que a execução dum projeto está imerso em interações muito complexas e ambivalentes e no seio dos mais diversos saberes especializados. No âmbito das diversas especialidades que compõem o projeto, o engenheiro civil executa o projeto da especialidade de construção civil, o engenheiro eletrotécnico executa o projeto da especialidade de electricidade e o engenheiro mecânico executa o projeto da especialidade de instalações mecânicas, onde se engloba o projeto de avac. Este projeto não é só gerador de maior número de conflitos (tema a abordar numa próxima secção) com as diversas especialidades, mas também o mais moroso em execução. No final da escala hierárquica desta organização estão os técnicos administrativos cabendo-lhes a função de apoio aos técnicos das diferentes especialidades.

Sublinhe-se que cada projeto realizado na AP, apresenta características diferentes e que em relação a produtos ou materiais a empregar, promove não só o seu desenvolvimento como também o seu fabrico uniformizado (standarizado) e sob a utilização de materiais reciclados. Esta é uma política que é seguida na AP muito recentemente, com o intuito de proteger o ambiente (problema do mundo real) e os recursos de modo a alcançar-se o desenvolvimento sustentável e consequentemente integrar-se o crescimento económico com a sustentabilidade ambiental e promover-se assim a economia circular. Segundo o Ministério do Ambiente Português, a economia circular é um modelo económico reorganizado que coordena sistemas de produção e consumo em circuitos fechados, redesenha processos, produtos e modelos de negócio até otimizar o uso de recursos ("circulando" o mais eficientemente possível produtos, componentes e materiais nos ciclos técnicos e/ou biológicos). Pretende desenvolver produtos e serviços economicamente viáveis e ecologicamente eficientes, radicados em ciclos idealmente perpétuos de reconversão a montante e a jusante. Minimiza extração de recursos, maximiza reutilização, aumenta eficiência e desenvolve novos modelos de negócios. A

economia circular insere-se, assim, perfeitamente num processo societal de modernização ecológica, assim como a teoria do Ator-Rede é aqui convocada para melhor se poder apreender os modos de interação entre diversos técnicos e em diversas fases de projeto.

Na interação entre os diversos atores intervenientes em projeto importa também referir quais as suas responsabilidades, é o que veremos na próxima secção.

Intervenientes em projeto e as suas responsabilidades

Cada projetista possui interesses e expectativas distintas (referido anteriormente), pelo que devem ser divulgadas as informações recolhidas acerca de projeto entre o coordenador e os projetistas, como se refere no Guia de Implementação da Construtibilidade do *Construction Industry Institute* (CII).

Deste modo na divulgação destas informações contribui-se para a organização e para o desenvolvimento do projeto tendo em conta o ponto de vista sistémico inerente à atuação dos diversos projetistas (no caso desta investigação). Regra geral na AP, a participação da arquitetura em projeto surge antes da participação da engenharia. Deste modo a atuação dos diferentes projetistas, ocorre em tempos diferentes e têm sempre por base o projeto de arquitetura.

Tendo em conta a participação dos diversos intervenientes em projeto, importa nesta altura definir quais são e as suas responsabilidades, para que seja possível confirmar os atos e as decisões que devem ser levadas a cabo. Assim, no que se refere às funções desempenhadas pelos atores intervenientes em projeto, vamos debruçar-nos apenas no domínio da engenharia (âmbito desta investigação).

Cada ator projetista possui assim um quadro conceptual particular que lhe permite aferir o que percebe da realidade tendo em conta que terá que identificar, avaliar e deve assim hierarquizar as circunstâncias das decisões que toma, bem como das atividades que lhe estão inerentes a cada projeto em que participa. Esta intercomunicabilidade influencia assim de algum modo não só a ação dos outros atores participantes na execução de um dado projeto, como também permite compreender melhor a sociedade, ainda que seja apenas em parte (WEBER, 1999).

O conhecimento que resulta do acumular das diversas experiências destes ato-

res intervenientes em projeto, possui um papel central na procura da modernização das instituições e da sociedade de uma forma geral, para além de se obter uma efetiva representação no imaginário social (CABRAL, MENDONÇA, 2012b).

A estes atores é-lhes reconhecida a sua responsabilidade na transformação social, assim como a sua participação na vida quotidiana. Por outro lado estes atores também se movimentam em diversas esferas de decisão com um apurado sentido do lugar e da hierarquia social, presentes em empresas, no hierário público e em alguns setores da indústria transformadora, vinculados pela reciprocidade e pelos códigos de entendimento comuns (CABRAL, MENDONÇA, 2013), os quais afinal não são mais do que uma rede sociotécnica (que já tinha sido referido lá mais atrás). Por estas razões aqui enunciadas em contexto real, a competência, a experiência dum ator (CABRAL, MENDONÇA, 2012) pode representar a diferença entre um projeto ter ou não qualidade. Num projeto dependendo da dimensão e da complexidade da obra, o número de técnicos intervenientes pode aumentar, contudo os principais intervenientes são sempre o dono de obra, o projetista e/ou equipa projetista, o coordenador de projeto, o coordenador da obra, o empreiteiro geral e a fiscalização, como refere Carneiro (2012). Porém Melhado e Violani (1992) cit. Amâncio (2010), não concordam com Carneiro (2012) e referem que os intervenientes num projeto são o dono de obra, o coordenador de projeto, o coordenador de obra, o empreiteiro geral, a equipa projetista que compreende os arquitetos e os engenheiros das diversas especialidades, bem como a equipa de fiscalização. Em relação ao engenheiro mecânico cabe-lhe as funções de calcular o uso da energia e informar o arquiteto gestor do projeto das implicações do uso desta, tendo em conta a escolha de determinados fatores como a orientação do edifício, a configuração deste, os sistemas mecânicos, as opções de iluminação entre outros.

No projeto para além dos atores que participam nele diretamente e que consequentemente tomam decisões necessárias para o seu desenvolvimento, como é o caso dos intervenientes referidos anteriormente, também existem os atores que participam apenas para darem opiniões e informações, como sejam os fornecedores, ou aqueles que disponibilizam os recursos financeiros, os investidores e agentes financeiros entre outros, afim de se levar a bom termo a obra. Na Figura III.9 podem observar-se os diferentes intervenientes em projeto.

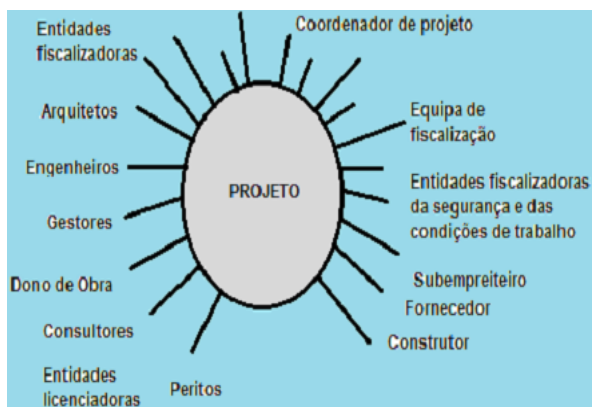


Figura III. 9: Intervenientes no projeto.
Fonte: (Campos, 2002)

Vamos explicar as responsabilidades dos principais intervenientes em projeto e iniciamos pelo dono de obra.

O DONO DE OBRA

Relativo às responsabilidades do dono de obra, a *American Society of Civil Engineers* (SILVA, 2009) refere que este deve fazer cumprir os objetivos do projeto, acompanhar a equipa de projetistas e analisar o custo e a eficiência daquele. Cabe ao dono de obra tomar a decisão de investir na construtibilidade e adotar as tecnologias mais rentáveis na conceção e construção, com vista à obtenção de um melhor desempenho global na realização de projeto e consequentemente do edifício que se propõe a construir.

O PROJETISTA E/OU A EQUIPA PROJETISTA

Um dos principais intervenientes é o projetista – autor do projeto, cujas responsabilidades se encontram previstas na Legislação Portuguesa, no Decreto-Lei nº 31/2009 em vigor desde 3 de Julho de 2009. Esta legislação determina que o autor do projeto deve fazer o acompanhamento na fase de construção, prestando assistência técnica à empresa construtora e à fiscalização, na interpretação de eventuais soluções adotadas no projeto e fornecendo todos os esclarecimentos necessários ao Dono de obra, ou aos seus representantes sempre que necessário e que seja solicitado (DL nº 31/2009, de 3 de Julho; Portaria nº 701-H/2008, de 29 de Julho). O objetivo de qualquer projetista seja arquiteto, ou engenheiro, após a conceção de um edifício, é construí-lo. Nesse “ato” de construção, passa a ser a realidade quando se constrói o edifício projetado. Um edifício não deve ser só “arte”, mas também deve constituir para o respetivo projetista por um lado um “ato” de investigação particular e por outro um comprovati-

vo, ou não, se se acompanha o seu desempenho ao longo do seu ciclo de vida, conforme refere Campos (2002).

O COORDENADOR DE PROJETO

Na fase de projeto é o arquiteto quem dirige as equipas projetistas, independentemente das suas áreas (arquitetura ou de engenharia). Na fase já de obra, é o engenheiro civil quem dirige as equipas de fiscalização e de acompanhamento do projeto em obra. As especialidades técnicas de projetistas com maior poder são sobretudo os projetistas dirigentes também designados por coordenadores projetistas, a movimentarem-se para preservarem as suas posições de controle, pois estes encerram um certo prestígio e poder. Relativo às responsabilidades do coordenador de projeto, é responsável pela gestão do fluxo de informação, pela integração dos atores projetistas intervenientes e de representar a equipa de projeto, da qual faz parte integrante, perante o dono de obra, o diretor de fiscalização entre outros. Quanto aos atores que participam diretamente no projeto, cabe ao coordenador do projeto escolhê-los e as decisões a tomar são formalizadas com o recurso a contratos de prestação de serviços, ou através de documentação específica para o efeito. Compete-lhe fazer toda a gestão na fase de projeto, desde a definição de parâmetros, a seleção dos técnicos projetistas, a padronização dos documentos, a eficiência nas comunicações, a compatibilização entre a fase de projeto e de execução das soluções dos vários projetos das diversas especialidades e ainda controlar os fluxos de informação entre os mesmos, conforme é referido no Decreto-Lei nº31/2009 em vigor desde 3 de Julho de 2009. Deve ter-se em conta os requisitos a seguir na elaboração do projeto. Estes são elementos importantes para a qualidade do projeto. A seleção dos técnicos projetistas deve ter por base a competência, a experiência e a qualificação.

A padronização dos documentos, deve constar inclusive das peças desenhadas, na apresentação dos documentos administrativos ou técnicos, nomeadamente as peças desenhadas.

A eficiência nas comunicações, deve ser levada a cabo entre todos os técnicos, assim como as informações e as fases do projeto. A compatibilização entre a fase de projeto e de execução, o trabalho de coordenação deve estender-se durante a fase de

construção, de forma a suportar possíveis alterações que seja necessário realizar. Deve ocorrer a integração das equipas de projeto e de obra, tanto para a equipa de projeto esclarecer eventuais dúvidas ou colaborar com alterações não previstas, como para a equipa de obra contribuir com a sua experiência durante a elaboração dos projetos, aumentando assim a sua construtibilidade. Consegue-se desta forma, promover a coerência entre o produto projetado e o modo de produção ao agregar ao projeto a máxima eficiência em termos de tecnologia e racionalização. Porém isto só será possível nos projetos de conceção-construção, dado que na maioria dos casos a contratação da entidade executante ocorre de forma independente da contratação da equipa projetista. Deve ainda segundo Arancibia Rodriguez e Heineck (2005) cit. Silva (2009), programar-se o projeto, mantendo o tempo para a construção pré-definido, definir e verificar prazos, documentos e responsabilidades etc, monitorizar o desempenho da equipa de projeto, racionalizar e acompanhar a execução do projeto e dos seus custos de operação e manutenção; compatibilizar e definir todos os projetos intervenientes nas diversas especialidades. É importante que o coordenador do projeto possua um amplo conhecimento técnico das várias áreas envolvidas no projeto, da legislação aplicável em vigor, que esteja atualizado quanto aos programas informáticos, para além de ter experiência na execução de obras e conhecimento de técnicas construtivas.

Neste contexto cabe também ao coordenador de projeto garantir a compatibilidade²¹ entre os diversos projetos bem como o cumprimento das disposições legais e regulamentares aplicáveis a cada especialidade técnica Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de Dezembro com a redação do Decreto-Lei n.º 26/2010, de 30 de Março (RJUE, 2010) (Portaria nº 701-H/2008, de 29 de Julho).

O coordenador deve ter uma visão sistémica de todo o processo, bem como competências e experiência na área, para garantir a compatibilidade entre os diversos projetos e o cumprimento das disposições legais e regulamentares aplicáveis a cada

²¹ Compatibilidade no projeto significa a boa elaboração do projeto em termos de prazos, custos e qualidade. Callegari (2007), refere que a compatibilização é a atividade que gere e integra os vários projetos das diversas especialidades de determinada obra, visando o perfeito ajuste entre os mesmos, com o objetivo de reduzir as discordâncias, simplificando a execução, otimizando e racionalizando os materiais, o prazo, a mão-de-obra e ainda a manutenção. Compreende também a ação de detetar falhas relacionadas com as incongruências físicas entre os vários elementos e materiais da obra. A compatibilização inicia-se na fase de estudos preliminares, e termina na fase final, ou seja na fase do projeto de execução.

especialidade (Portaria nº 701-H/2008, de 29 de Julho); O Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de Dezembro com a redação do Decreto-Lei n.º 26/2010, de 30 de Março (RJUE, 2010).

No âmbito desta investigação na AP até o projeto entrar na fase de construção, a coordenação do projeto cabe ao arquiteto que exerce funções neste setor. Estas funções distribuem-se pelo planeamento do processo, na compatibilização entre os diversos projetos e na gestão das informações geradas no projeto. No caso desta investigação na AP, na maioria das vezes, cabe ao coordenador de projeto escolher também a equipa de atores das diversas especialidades intervenientes.

O EMPREITEIRO

Cabe-lhe apresentar a equipa técnica (subempreiteiros) que vai efetuar a construção, através da submissão desta para aceitação pelo dono de obra. É ao empreiteiro geral que cabe a assinatura de todos os contratos que venha a estabelecer com o dono de obra, com respeito pelas leis vigentes e pelo projeto a executar.

A FISCALIZAÇÃO

A Fiscalização garante que as soluções tomadas em projeto (na fase de conceção) são implementadas. Permite também controlar a qualidade dos projetos, para que estes sejam executados em consonância com as especificações e requisitos pré-estabelecidos, as especificações técnicas e legais vigentes. Quanto às decisões a tomar em projeto estas são formalizadas ora através de documentação para o efeito, ora com o recurso a meios de intranet e são sistemicamente um somatório de ações em diferentes áreas do conhecimento. Torna-se importante na próxima secção tecer algumas considerações sobre os conflitos que se geram entre os intervenientes em projeto.

Os conflitos

Os conflitos que surgem em projetos realizados na AP põem em confronto diferentes especialidades técnicas (assentam por isso no grupo que é a AP e nas diferentes organizações particulares que se relacionam com esta na realização de projeto) e os diferentes atores projetistas que as integram (assentam por isso nos indivíduos que são os projetistas, os quais trabalham ou no seio da AP ou nas diferentes organizações particulares que se relacionam com esta, para a realização de projeto). Deste modo, os conflitos têm a ver por isso com a diferença de comportamentos decorrentes das rela-

ções de interação entre as diferentes especialidades técnicas e os diferentes atores projetistas e entre o meio pelo que ativam sentimentos e emoções, mas também conflitos. Neste contexto, é no seio dos conflitos que é pois importante que seja implementado o conceito de construtibilidade de modo a que se verifique a diminuição das barreiras à construtibilidade e consequentemente se melhore a qualidade em projeto. Deste modo porque a construtibilidade considera as múltiplas inter-relações que se levam a cabo em projeto (humanas ou não) que deve considerar-se como um processo sociotécnico (já abordado este tema no capítulo II). Tendo em conta que os conflitos quando surgem em projeto refletem situações de assimetria de estatuto, que se traduzem na existência dum grupo dominante/indivíduo (especialidade técnica interveniente em projeto/indivíduo ou ator interveniente em projeto), vencedor ou dominador e dum grupo dominado/indivíduo (especialidade técnica interveniente em projeto)/indivíduo (ou ator interveniente em projeto), perdedor ou dominado. O quadro síntese que se traça onde se desenvolvem os conflitos em projeto e evidencia algumas das situações que conduzem ao confronto e que se prendem com:

as necessidades dos utilizadores não são tidas em conta.

Pois devem ser os futuros utilizadores dos edifícios, a definirem as suas necessidades. Segundo a opinião de Esteves e Falcoski (2011), o desenvolvimento de conflitos em projeto têm a ver com:

problemas culturais específicos; a especificação incorreta dos-documentos, que resultam da utilização indevida na adaptação das especificações de outros projetos, ao qual se acresce a falta de revisão posterior, para assegurar que nos documentos conste o que efetivamente o projetista pretende; a indefinição na execução de determinadas peças desenhadas ou escritas; a indefinição nas definições de materiais a utilizar; os documentos que têm por base o projeto, nomeadamente nas peças desenhadas, nas maquetes virtuais ou não, nas memórias descritivas, as características técnicas e demais documentos destes e outros que aqui não são referidos, devem ser do conhecimento de todos os atores envolvidos na conceção do projeto; a falta de definição de objetivos e do compromisso destes; os atrasos no cumprimento dos prazos; as divergências ou divergências de opiniões entre os diversos atores projetistas, quanto à autoridade dos diferentes intervenientes; os problemas de contencioso que dizem respeito a contratos a firmar entre dono de obra e empreiteiro geral; as terminologias indevidas pois causam geralmente confusão, quando empregues em projeto, nomeadamente “do tipo”, ou “equivalente a” entre outras; a indefinição nos pormenores constru-

tivos que não são definidos logo na fase de concepção, acarretam geralmente acréscimo de custos.

No ponto de vista de Callegari e Barth (2007), as peças desenhadas também são geradoras de conflitos sobretudo as de arquitetura com as de mecânica eletricidade e construção civil e que geralmente são geradoras de acréscimo de tempo e dinheiro. Deste modo no âmbito da discordância de opiniões esta reflete-se na diferença de comportamentos decorrentes das relações de interação entre os diversos atores intervenientes em projeto e dão origem a distintas formas de reagir às situações e aos problemas com que estes se deparam, nomeadamente com o aparecimento das barreiras à construtibilidade em projeto (referido no capítulo II).

É devido às relações de interação entre as diferentes especialidades técnicas, que surgem as divergências e que como tal assumem uma dimensão bastante complexa, pois apresentam-se de forma multifacetada e os atores deixam assim de contribuir para uma construção sociotécnica pois deixam de agir de forma coletiva e conforme referido anteriormente favorecem o aparecimento das barreiras à construtibilidade (referido no capítulo II).

Conforme escreve Moscovici (1992), com a continuação das divergências até aos conflitos, é como o encadeamento dos argumentos por e contra, a descoberta dum facto que os prova ou os desmente, que dissipa a confusão e que abala as posições fixas. Para além disso é preciso tomar consciência daquilo que está verdadeiramente em jogo no debate, dos elementos comuns aos diversos pontos de vista e sobretudo do seu valor.

"(...) Sómente onde existe conflito está o comportamento consciente de si próprio; só assim estão presentes as condições para uma conduta racional" (PARK, 1971)

Os desacordos e as dissonâncias são o índice duma vontade acrescida que no interesse do grupo, serve para convencer os defensores dum ponto de vista adverso (MOSCOVICI, 1992). Porque conforme refere Moscovici (1992), o consenso serve mais para tolerar os conflitos do que para os suprimir, o que pode obter-se através doutros meios que pertencem sobretudo à autoridade. Pois conforme French (1944) sublinha, são os grupos com mais coesão que têm mais conflitos e acrescenta ainda que:

"(...) A probabilidade de tais conflitos depende não apenas do grau de interdependência com o grupo, mas também da extensão do envolvimento do indivíduo no grupo."

Deste modo Gramsci (1955) escreve que para muitos organismos sociais esta é uma questão vital (...) o consenso ativo e direto, portanto releva os indivíduos (...), no contexto duma participação consensual (...). O quadro geral que se traça dos conflitos em projeto quer se trate das diversas especialidades, ou dos diversos projetistas intervenientes, conduz-nos:

à extensão e ao seu significado para a especialidade técnica ou para o projetista; às suas implicações quer nas interações entre as especialidades técnicas quer entre os projetistas; à evolução dos conflitos e das estratégias adotadas para os superar, no seio das diversas especialidades técnicas ou entre os diversos projetistas.

Assim, o reconhecimento do papel dos conflitos e do seu significado para projeto, faz salientar as diferentes racionalidades, a multiplicidade de pontos de vista e de valores bem como a heterogeneidade de interesses em jogo.

Contudo no âmbito desta investigação, o acesso dos membros do grupo (atores intervenientes em projeto), à discussão e ao consenso, é regulado pela hierarquia existente. Neste contexto considera-se que se trata duma participação normalizada como refere Moscovici (1992). Pois neste caso distingue-se a participação normalizada pela competência relativa que é atribuída a cada ator interveniente em projeto. Neste contexto, o facto de se tratar duma participação normalizada, indica o grau com o qual os conflitos se podem implicar através da necessária comunicação e no caminho para a conclusão dum acordo. Deste modo, conforme refere Moscovici (1992), com toda a evidência, o consenso é polarizado, ao favorecer-se a divergência e depois o debate, mediante a heterogeneidade dos indivíduos, a sua pertença a profissões distintas, a distância entre as posições individuais, mediante uma menor coesão dos grupos ou relativa a uma confiança acrescida entre os seus membros. Neste contexto Moscovici (1992) escreve que

"(...) os atores falam constantemente daquilo que aprenderam com os colegas ou os professores (...)"

e ainda que

"(...) São portanto informações colhidas em fontes diversas que alimentam as discussões entre elas. Essas informações são a infraestrutura de uma sociedade bem

informada, organismo coletivo dotado de pensamento. Mas ele reparte pelos indivíduos a tarefa de selecionar e de explorar os vários conhecimentos (...)” (PUTNAM, 1979)

Assim

“(...) tudo o que levanta um problema e exige uma decisão, quer se trate dum litígio ou duma ação a realizar, sobe da base ao topo para ser resolvido (...)”. (PUTNAM, 1979)

Os conflitos no âmbito de projeto consideram-se deste modo toleráveis pois as deliberações a tomar são orientadas de modo a favorecer uma hierarquia de opiniões correspondente à hierarquia dos indivíduos (atores intervenientes em projeto). Desta forma para se resolver os conflitos, somos conduzidos a celebrar acordos parciais e provisórios entre as diferentes especialidades técnicas ou os atores intervenientes em projeto embora existam oposições relacionadas a objetivos, a valores e a crenças. Estes valores estão radicados no confronto entre diferentes formas ou sistemas de representação da natureza e também entre diferentes visões de legitimidade que convivem na sociedade moderna ocidental. Desta forma constituem-se como se de guias de ação se tratam, pois ajudam a estruturar o ambiente social de acordo com determinados princípios de funcionamento. Por outro lado também é muito comum que quando os conflitos evoluem entre as diferentes especialidades técnicas, para os superar, muitas vezes chegam a tribunal, ou são até levados pelo dono de obra, ou pelos empreiteiros gerais (ou não) ou por outros que aqui se encontram omissos (AGUIAR, 1994). Os conflitos ao se gerarem entre as diversas especialidades técnicas (grupos), ou entre os diversos projetistas (indivíduos) estão associados ao conhecimento destes. Pois é com base no conhecimento e com a cultura própria de cada especialidade técnica (grupo) que intervem em projeto, que se promove a interação entre os diversos intervenientes em projeto e se revela assim a importância social destes (MOSCOVICI, 1992). Compreende-se assim como o projeto é capaz de transformar a sociedade pois clama pela interação entre os diversos atores intervenientes em projeto e onde se verifica que as noções de mudança, conflito e poder são centrais.

É pois na interação entre os diversos atores intervenientes em projeto que em contexto real, o modo de evitar os confrontos, reside na necessária comunicação entre os diversos projetistas, com os construtores, com os fornecedores, com os utilizadores, pois também eles têm necessidade de imaginar o projeto, de o visualizar nas suas men-

tes, antes de ser construído (edifício). Desta forma é o modo como o conhecimento cresce e conforme sublinha Moscovici (1992) se constitui e se reforça identidade dos grupos (especialidades técnicas intervenientes em projeto), que influencia as suas práticas, caminhando-se assim para a diminuição dos confrontos e como tal para o consenso. Esta diminuição dos confrontos assenta na presença duma correlação de forças, na Apoio que se vive entre os atores, nas alianças que são construídas, na consciência, nos níveis de organização da sociedade e no comportamento ético.

As decisões que visam o consenso no âmbito do projeto consideram-se como participações normalizadas. Desta forma conforme refere Moscovici (1992), com toda a evidência, o consenso é polarizado, ao favorecer-se a divergência e depois o debate, mediante a heterogeneidade dos indivíduos, a sua pertença a profissões distintas, a distância entre as posições individuais, mediante uma menor coesão dos grupos ou uma confiança acrescida entre os seus membros. Neste contexto Moscovici (1992) escreve que

“(...) os atores falam constantemente daquilo que aprenderam com os colegas ou os professores (...)”

e ainda que

“(...) São portanto informações colhidas em fontes diversas que alimentam as discussões entre elas. Essas informações são a infraestrutura de uma sociedade bem informada, organismo coletivo dotado de pensamento. Mas ele reparte pelos indivíduos a tarefa de selecionar e de explorar os vários conhecimentos (...)” (PUTNAM, 1979)

Deste modo cada parte do grupo possui uma fracção de conhecimentos diferindo em quantidade e natureza, da dos outros. De modo que cada uma pode assim conceber facilmente as várias razões, por exemplo que levam um projetista a assumir riscos ou a permanecer prudente. Assim deste modo existem membros do grupo que imaginam maior número de razões do que os outros, conforme exercem profissões diferentes, assim propõem também razões diferentes, apresentam-se assim inúmeras razões para os atores convencerem umas às outras. Deste modo importa combater comportamentos profundamente enraizados e levar os atores a tomar a decisão de os alterar. Verifica-se segundo afirma Moscovici (1992) que

“(...) por mais que tenha sido alertado para os efeitos nefastos dum comportamento este conhecimento não é suficiente, de modo algum, para levar a tomar a decisão de o modificar. Ora, os indivíduos não podem sozinhos mudar uma norma (...)”

Contudo, através da comunicação e da sociabilidade afirma Moscovici (1992), pode tornar-se socialmente recomendável, se se modificarem as crenças dos grupos, pois deste modo são adotadas as inovações e estabelece-se um novo consenso. Pois as divergências quando existem têm como efeito abrir as perspectivas que se pensava estarem fechadas. É desta forma importante o papel da divergência nos conflitos quando se pretende modificar as atitudes ou os comportamentos comuns. Pois que os atores que mais fortemente estão implicadas num problema pesam mais cuidadosamente as informações recolhidas acerca do assunto em causa, calculam melhor as alternativas escreve Moscovici (1992). Conclui-se assim do ponto de vista da sociabilidade relativa a questões da diferença e da mudança, que não se deve tomar uma decisão, senão quando se está convencida do seu valor e se convenceu os outros disso.

Para Moscovici (1992), quando entramos na discussão, é porque já existe fórmula de decisão. Do mesmo modo, as convicções e os argumentos que desenvolvemos acerca dos debates representam as nossas experiências no seio de grupos anteriores àquele em que participamos. E no que respeita à decisão a tomar, são os valores e as normas que a orientam, pois depende do que mais ou menos consideramos, nomeadamente a salvaguarda do ambiente, o progresso técnico, o risco ou qualquer outro valor que seja importante para a sociedade, pois conforme Putnam (1979) refere:

“(...) Um ser sem valores seria um ser sem factos”.

Deste modo qualquer que seja o grupo cujos membros avaliam informações, discutem e tentam ligar-se entre si por meio dum acordo, procuram o elemento comum que os ajudará a compreenderem-se e a persuadirem-se. Numa perspectiva real podemos concluir que menos campo se deixa às divergências e às posições individuais, contribuindo deste modo para se chegar ao consenso, como um edifício em construção do projeto. Assim podemos concluir que os valores, introduzem uma ordem, dão sentido à comunicação entre os seus membros e oferecem aos seus conhecimentos, um ponto de ancoragem relativamente estável, conforme sublinha Moscovici (1992). Assim interessamo-nos por uma evidência:

“(...) os valores são um germen indispensável do consenso”

E realça-se agora o papel dos valores na decisão, têm como consequência implicar ou envolver os indivíduos, para além da simples discussão, de um modo coletivo.

Assim como dizia Moscovici (1992), os valores transformam-se no ponto de mira e de ancoragem e por outro lado como Goffman (1983) referia:

"(...) As ações do indivíduo devem satisfazer as suas obrigações de empenhamento, mas num certo sentido ela não pode atuar de modo a satisfazer essas obrigações porque um tal esforço obriga-lo-ia a desviar a sua atenção do tema da conversa para o problema de se deixar envolver espontaneamente"

Noutra passagem, Goffman (1983) refere ainda que:

"(...) em qualquer interação, o empenhamento e o envolvimento dos participantes é ...crítico"

É pois na interação, que a implicação coletiva aumenta, pois o que conta é o indivíduo como membro do grupo estar implicado na tendência social e na corrente de opiniões. Desta forma Cvetkovitch e Baumgardner (1973), concordam com Goffman (1983) e escrevem que

"(...) a interação de grupo aumenta o envolvimento dos participantes no tema em discussão e influencia a opinião individual e o consenso do grupo que é mais extrema do que a atitude anterior à discussão."

Pois conforme Sherif e Hovland (1952) e Kiesler (1986) referem que:

"(...) quanto mais uma pessoa está implicada num problema, mais ela está empenhada numa opinião e assume uma posição firme, mais ela resiste à persuasão, a tudo o que a poderia fazer mudar de opinião."

o consenso acentua a tendência das atitudes e dos juízos iniciais. Ora cada decisão tomada como um fator de inovação, é um passo em frente ao longo dum trajeto que se conhecerá a direção apenas quando todo o caminho tiver sido percorrido. Mas o que representa uma verdadeira inovação é uma série de decisões pelas quais as normas e as relações antigas se eliminam face às novas. Ainda assim verifica-se que a hierarquia se apoia na atenção que limita as divergências, impõe regras e obriga os atores a entenderem-se. Deste modo segundo opinião de Kiesler (1986), os atores que comunicam através duma rede sentem menos a diferença de nível hierárquico. Contudo, se se define a liderança, uma sua característica é acentuar os fatores de personalidade como determinantes do desvio para o risco. Contudo devemos encarar a liderança como uma relação de dependência e de autoridade na organização coletiva (AP). Se se encara a liderança como uma relação de dependência e de autoridade na organização coletiva então (a liderança) repousa sobre o estilo de comportamento dos superiores face aos subordinados que encoraja ou desencoraja a sua possibilidade de participar nas decisões.

Como exemplo atente-se que o clima social e as atuações dos grupos diferem conforme o estilo de comportamento do chefe que os dirige. É de ter-se em atenção a necessidade de grande número de decisões no interior dum grupo, é mais marcante nas relações com outros grupos. Porque num grupo que se encontre isolado, o conflito e a influência estão associados; surge entre os mesmos indivíduos e tem em vista a mesma ação coletiva. Mas para um grupo na relação com outros grupos eles estão dissociados. E isto na medida em que o conflito está voltado para o exterior, acentuando os antagonismos e as discussões com aqueles que não são parecidos connosco. Enquanto que a influência mútua continua a exercer-se entre os membros do grupo com vista a assegurar uma melhor uniformidade. Cria-se assim um campo de expansão de cada um destes fatores expelindo as querelas para fora e procurando identificar as identidades no interior. Conclui-se deste modo que os grupos defendem em termos de negociação, níveis de reivindicação mais elevados do que os indivíduos.

Pois bem chegou a altura de se tomar uma decisão. Prepará-la, é a ocasião para aqueles que nela participam mostrarem a sua competência, mostrarem os seus juízos de valor, as suas representações, os seus interesses e informações. Mas quando o projeto é confrontar e resolver, no entretanto surgem os conflitos, na medida em que se toma consciência das opiniões divergentes emitidas à sua volta. Contudo ao nível do grupo, no conjunto, o conflito aparece como um processo que opera quando o grupo se esforça por atingir o consenso, à custa das concessões de cada um.

O trabalho de decisão é desenvolvido para transformar as representações, que aparecem como distintas, numa representação partilhada que lhe corresponde. É pois um esforço de reconhecimento mútuo através do próprio consenso que a partir de agora é comum a ambas as partes. Assim originam-se laços sociais e produzem-se efeitos de massa através da rede dos grupos que escolhem, discutem, criam e recriam os laços da nossa sociedade através duma ação comum.

E o consenso apela para um pensamento convergente enquanto que a discussão apela a um pensamento divergente, mas sempre num contexto de interação do grupo. Neste sentido, é fundamental que os atores para além da comunicação necessária entre eles (referida anteriormente) definam também as suas identidades e que haja transparência nas negociações. Deste modo deverá então existir compreensão quanto aos mo-

tivos que levam ao conflito e por fim, deve existir o cumprimento e a cobrança dos compromissos que previamente foram assumidos pelas diversas especialidades intervenientes em projeto, as compensações, as reposições e as mitigações (BREDARIOL, 1997). Pois para a sociedade, os conflitos têm vindo cada vez mais a representar uma oportunidade para a consolidação dos diferentes movimentos sociais, assim como para a descoberta de novas possibilidades de organização.

O projeto atualmente é muito complexo, o número das especialidades técnicas envolvidas tem aumentado significativamente e as exigências da sociedade relativas à sua qualidade aumentaram. Enfim, o projeto afinal é assim um trabalho duma vasta equipa que sofre não só interações constantes, como também interferências de fatores relativos à situação e ao local de construção que se refletem na implementação da sustentabilidade em projeto. Contudo, implementar a sustentabilidade em projeto deve ter-se em conta os recursos naturais que se consomem, mas a maior importância reside nos impactes ambientais que o consumo dos recursos naturais implicam. Assim, na próxima secção tecem-se algumas considerações sobre os referidos impactes ambientais em projeto.

Algumas considerações sobre os impactes ambientais em projeto

Em projeto, a conceção, a construção e os respetivos ambientes estão em constante interacção (ver Figura III.10). Uma boa gestão de projeto leva a que este se torne dinâmico, conferindo ao mesmo um sentido de processo contínuo, o que possibilita obter maior qualidade e adequabilidade do mesmo. Um projeto implementa-se no seu ambiente, contudo também sofre interferências de fatores relativos à situação e ao local de construção. A eficiência dum projeto (na fase de conceção) depende da articulação entre os diferentes ambientes de projeto conforme refere Picchi (1993).

Investir na conceção do projeto, contribui para melhorar quer o seu ambiente, quer a organização. O ambiente de projeto e as características da organização de projeto que se estabelecem entre os intervenientes de projeto e as empresas construtoras pode levar a alterações no relacionamento entre as fases de conceção e de construção conforme refere Campos (2002).

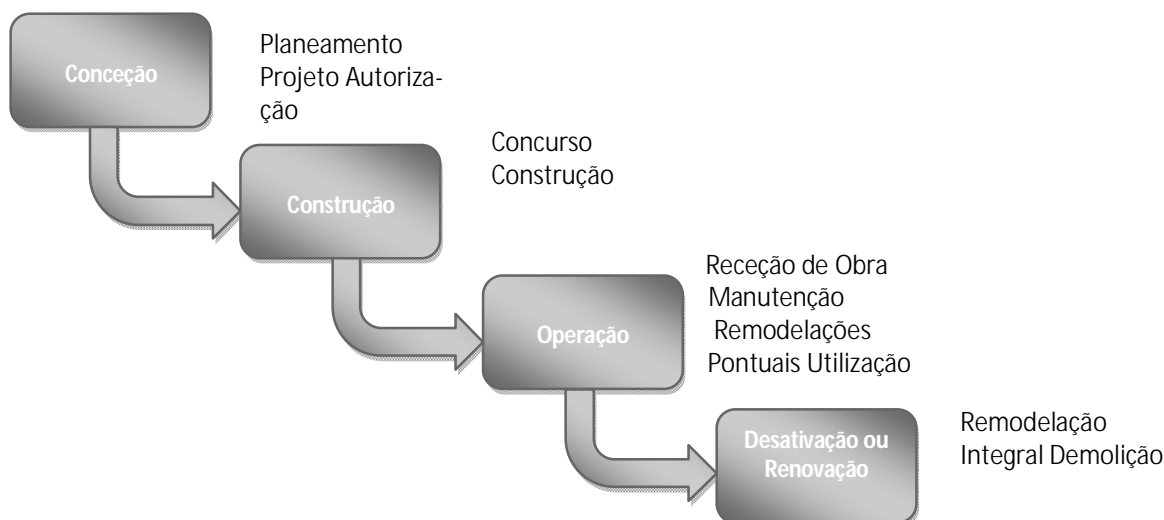


Figura III. 10: Atividades críticas das fases do ciclo de vida que induzem impactes ambientais.

Fonte: ANDRADE, T. F. R. (2013). Integração da análise de ciclo de vida nas práticas de projetos de edifícios. (Unpublished Master's Thesis). Universidade do Porto. Porto

É pois na tentativa de melhorar o ambiente, que surge a necessidade de se levar a cabo a implementação da sustentabilidade em projeto, logo desde a fase de conceção. Deste modo importa ter em conta que “os recursos naturais que se consomem (...)”, resultam em impactes ambientais, tais como a emissão de efluentes líquidos, de resíduos sólidos, da eliminação de vegetação, a difusão de ruídos entre outros.

Os impactes ambientais refletem-se de variadas maneiras e em todas as fases do ciclo de vida de um edifício. A Figura III.11, mostra as cargas e os impactes que sucedem num edifício. Compete a todos os atores intervenientes no projeto de um edifício aferir da forma como as cargas e os impactes ambientais atuam e de que forma danificam o meio ambiente. Só de posse deste conhecimento é possível a intervenção para que as cargas e os impactes ambientais diminuam ou até não aconteçam. Assim verifica-se que existe pressão sobre os recursos na fase de conceção, pelo que há que ter em conta a extração e o consumo de matérias-primas, a energia, a água e os materiais naturais que se extraem.

Na fase de construção de um edifício verifica-se que existem sobretudo emissões e cargas ambientais relativo aos resíduos sólidos, as escorrências efluentes, a poluição sonora e térmica.

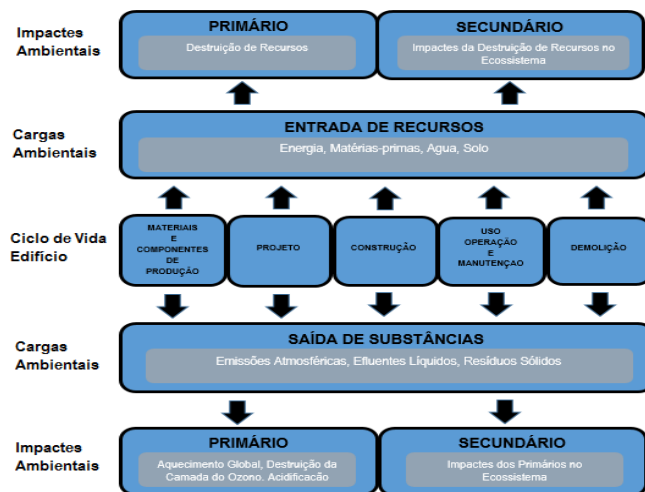


Figura III. 11: Cargas e impactes decorrentes de um edifício

Fonte: (IEA, 2004)

Verifica-se também alterações nos sistemas ambientais de base natural, relativamente ao solo, à água, ao ar e à ecologia. Neste sentido, relativo ao solo, movimentação de terras. Este facto leva à destruição da camada mais superficial da terra e impede a sua regeneração. A excessiva ocupação do solo pelos edifícios e a compactação dos solos conduzem à ausência da propriedade de infiltração dos solos e da sua disponibilidade de água. O derrame acidental de óleos, produtos químicos entre outros, no solo são razões que o impedem de se regenerar.

Relativamente à água, neste sentido verificam-se alterações prejudiciais sobretudo na excessiva procura, o que provoca a salinidade, logo é desadequada a sua utilização neste caso; no excessivo consumo; na utilização de fertilizantes, porque contamina as linhas de água.

No que se refere à qualidade do ar, verifica-se a movimentação com transportes, o que leva à acumulação de poluentes e em alguns casos até ocorre a emissão de CO₂, o qual detrói a camada do ozono. Finalmente relativo à ecologia, verifica-se que os ambientes construídos alteram as características dos ecossistemas, quer seja no ruído, no consumo de água, no solo e na ocupação. Na fase de remodelação os impactes ambientais repetem-se da mesma forma como referido anteriormente, apenas diminuem de forma não significativa a intensidade.

Em toda a fase do ciclo de vida de um edifício ocorrem cargas e impactes ambientais. Elabora-se assim um modelo, conforme é proposto por Pinheiro (2006), para agrupar as diferentes naturezas dos impactes. Este modelo é constituído por 4 grupos principais conforme se pode observar na Figura III.12, a pressão sobre os recursos natu-

rais, as emissões e as cargas ambientais, as alterações que posteriormente ocorrem quer nos ambientais de base natural, quer nos ambientais de base construído.

Cargas e impactes ambientais na fase de conceção

A fase de conceção é considerada a mais importante de todo o processo conforme refere Pinheiro (2006) e que Mateus e Bragança (2006) e Campos (2002) concordam, contudo não o é só pelo impacte ambiental que causa, mas também pelas decisões do projeto que vão ser tomadas nesta fase. As decisões vão pois ter repercussões ao longo do ciclo de vida da construção. Os impactes desta fase referem-se sobretudo a nível de informação que deve constar no projeto de forma a se reduzirem ao nível do emprego de materiais e ao nível energético nas fases seguintes.

Os impactes desta fase referem-se sobretudo a nível de informação que deve constar no projeto de forma a se reduzirem ao nível do emprego de materiais e ao nível energético nas fases seguintes. Assim os impactes considerados são:

o consumo de energia e transporte associado às deslocações efectuadas ao local para levantamento de dados; o consumo de água e energia no gabinete onde se realiza o projeto; e o consumo de papel para o desenvolvimento do projeto e respetivos licenciamentos junto das instituições públicas.

Os aspetos ambientais a considerar na fase de conceção são assim constituídos por dados de entrada e de saída conforme referem Cardoso e Degani (2002) e como constam da Figura III.12.

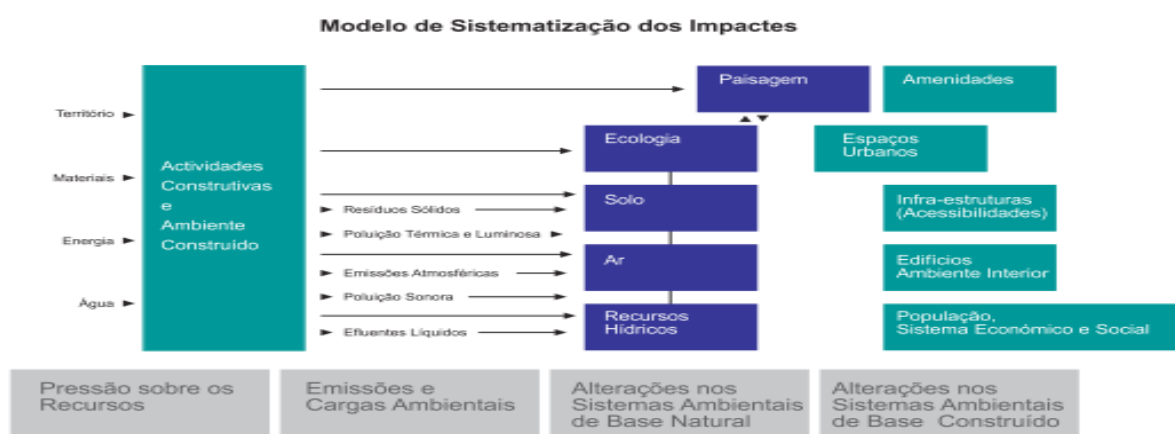


Figura III. 12: Sistematização das áreas dos impactes ambientais

Fonte: (Pinheiro, 2006).

As emissões nesta etapa tendem a ser inferiores às que se registam noutras fases, apesar das atividades serem interligadas. Por outro lado já na fase de conceção se

verifica a necessidade da redução dos impactes ambientais.

Cargas e impactes ambientais na fase de construção

Na fase de construção os aspetos ambientais desta fase estão ligados à fase de conceção. Comparada com a fase anterior, ocorre um aumento do consumo de recursos ambientais e humanos (entrada e saída). Aí ocorrem emissões de materiais sólidos, líquidos e gasosos existe ruído, vibrações, movimentações de terra, contaminações do solo entre outros. Paralelamente os aspetos ambientais de saída, citados por Cardoso e Degani (2002) (Tabela III. 1) são constituídos por:

alteração do uso do solo, modificações nos espaços circundantes, consumo de energia, combustível, a poluição atmosférica, acústica e as vibrações associadas aos trabalhos.

No que se refere à extração e consumo de matérias-primas, o impacte causado pelos materiais representa cerca de 15% dos impactes de um ciclo de vida dum edifício (PINHEIRO, 2006). Os aspetos ambientais a considerar na fase de construção em projeto, são assim constituídos por dados de entrada e saída. Estes aspetos dizem respeito nomeadamente ao consumo de recursos manufaturados, ao abastecimento de materiais ou outros na obra e ao consumo de água e de energia (em todas as zonas de materiais ou outros na obra e ao consumo de água e de energia (em todas as zonas de trabalho incluindo o estaleiro, nos transportes) e de mão de obra, como dados de entrada.

Questões legais	▶	CONCEÇÃO	▶	Especificação do produto
Aspetos ambientais de entrada				Aspetos ambientais de saída
Informações relativas à zona de implantação	▶	PROJETO	▶	Logística
Pedidos dos utilizadores	▶	PROGRAMAÇÃO	▶	Dimensionamento da equipa
Consumo de água e energia no gabinete	▶	ANÁLISE NO LOCAL	▶	Ruído e vibração
Consumo de energia e transporte (deslocações)	▶		▶	Emissão de efluentes líquidos e atmosféricas
Consumo de mão de obra	▶		▶	Emissão de material de escritório

Tabela III. 1: Aspetos ambientais de entrada e saída dos processos empreendidos na fase de conceção de um edifício. **Adaptado** de Cardoso e Degani (2002).

Relativo aos dados de saída registam-se os impactes ambientais no que se refere às emissões de efluentes líquidos, atmosféricas, resíduos sólidos, material de escritório, bem como a ocorrência de ruídos e vibrações, o corte de vegetação e a alteração dos

lençóis de água conforme escreve Cardoso e Degani (2002) e que se encontra expresso na Tabela III.2.

Questões legais	▶	CONSTRUÇÃO	▶	Especificação do produto
Aspetos ambientais de entrada				Aspetos ambientais de saída
Consumo de recursos manufaturados	▶	ATIVIDADE DE PRODUÇÃO	▶	Emissão de efluentes líquidos e atmosféricas
Consumo de água e energia nas zonas de trabalho, incluindo o estaleiro	▶		▶	Ruídos e vibrações
Consumo de energia e transporte (deslocações)	▶		▶	Emissão de resíduos sólidos
Consumo de mão de obra	▶	GESTÃO DE RECURSOS HUMANOS	▶	Perdas e desperdícios
Abastecimento na obra	▶	GESTÃO DE ESTALEIRO	▶	Emissão de gases
			▶	Emissão de material de escritório
			▶	Corte de vegetação (interferência na fauna e na flora)
			▶	Alterações em lençóis de água

Tabela III. 2: Aspetos ambientais de entrada e saída dos processos empreendidos na fase de construção de um edifício. Adaptado de Cardoso e Degani (2002).

Cargas e impactes ambientais na fase de operação

A fase de operação, é a mais longa. Comparada com as fases anteriores, é onde ocorre um aumento do consumo de recursos ambientais e humanos muito dilatado no tempo. Daí que os aspetos ambientais de saída se espelham:

a nível energético no aumento do consumo de energia decorrente da utilização

dos edifícios, nomeadamente, na iluminação e nos sistemas de equipamentos e climatização.

Deste modo os consumos energéticos mostram-se significativos, pois 22 e 35% respetivamente, da energia e da água que são consumidas em Portugal são da responsabilidade da área dos edifícios, segundo refere Pinheiro (2006).

As emissões produzidas pelos materiais quando aplicados em edifícios, também constituem riscos para a saúde, pois diminuem de modo assentado a qualidade do ar interior nestes, com as devidas consequências para os utilizadores. Os aspetos ambientais a considerar na fase de operação são assim constituídos por dados de entrada e de saída conforme refere Cardoso e Degani (2002) e como são descritos na Tabela III.3.

Refira-se ainda que os edifícios geram efeitos diretos, já aqui referidos, mas também provocam efeitos indiretos. Os mais significativos (efeitos indiretos), consideram-se a modificação da paisagem local, do volume do tráfego local, a pressão sobre os serviços locais, a criação de emprego e a riqueza que é possível gerar, no que se refere a atividades executadas dentro do edifício.

Questões legais	▶	OPERAÇÃO	▶	Especificação do produto
Aspetos ambientais de entrada				Aspetos ambientais de saída
Consumo de recursos naturais	▶	GESTÃO EDIFÍCIO	▶	Emissão de efluentes líquidos
Consumo de recursos manufaturados	▶		▶	Emissão de CFC
Consumo de água e energia	▶	GESTÃO DE RECURSOS HUMANOS	▶	Ruído
		SISTEMAS AVAC E ELÉTRICOS	▶	Emissão de CFC-Perdas e desperdícios
				Ruído
Consumo de energia e transporte (deslocações)	▶	CORREÇÃO DE FALHAS	▶	Emissão de material de escritório
Consumo de mão de obra	▶	MODERNIZAÇÃO	▶	Emissão de resíduos sólidos
Comportamento dos utilizadores		ILUMINAÇÃO	▶	Emissão de gases
		USO	▶	Emissão de radão das estruturas de cimento

Tabela III. 3: Aspetos ambientais de entrada e saída dos processos empreendidos na fase de operação de um edifício. **Adaptado** de Cardoso e Degani (2002).

Resumidamente esta fase (a de operação) é particularmente diferente das outras devido à geração mais vagarosa (pode ir além dos 50 anos) e progressiva dos impactes, induzindo a ideia que não é das fases mais prejudiciais. No entanto esta causa tantos impactes como a fase de construção devido ao seu período ser mais alargado no tempo.

Cargas e impactes ambientais na fase de desativação/remodelação

Na fase de desativação os efeitos nas fases são semelhantes aos que ocorrem na fase de construção. Quanto aos impactes ambientais eles são muito equivalentes aos das outras fases já aqui assinaladas exceto se estivermos a falar do consumo de materiais, que se regista inferior. Por estas razões a remodelação é uma boa opção a favor da sustentabilidade, pois podem evitar-se alguns impactes ambientais, inerentes aos processos iniciais, aproveitando assim a implantação e estrutura já existentes, diminuindo, os impactes ocasionados na fase de construção. Atente-se que contribuem para os im-

pactes ambientais, os resíduos produzidos e para minimizar os impactes, contribui a reciclagem dos materiais. Não nos devemos esquecer que existe sempre consumo de energia e emissões causados na reciclagem dos referidos materiais. Os aspetos ambientais a considerar na fase de desativação ou remodelação são assim constituídos por dados de entrada e de saída conforme refere Cardoso e são e Degani (2002) e como se encontra expresso na Tabela III.4.

Questões legais	DESATIVAÇÃO OU REMODELAÇÃO	Especificação do produto
Aspetos ambientais de entrada		Aspetos ambientais de saída
Consumo de recursos manufaturados	PLANEAMENTO DA ATIVIDADE DE DESATIVAÇÃO OU REMODELAÇÃO	Emissão de efluentes líquidos
Consumo de água e energia no gabinete		Emissão de material de escritório
Consumo de energia e transporte (deslocações)	ATIVIDADE DE DESATIVAÇÃO OU REMODELAÇÃO	Emissão de resíduos sólidos
		Emissão de gases
Consumo de mão de obra	GESTÃO DE RECURSOS HUMANOS	Emissão de material de escritório
	REMOÇÃO DE RESÍDUOS	Emissão de CFC-Perdas e desperdícios
		Perdas e desperdícios

Tabela III. 4: Aspetos ambientais de entrada e saída dos processos empreendidos na fase de desativação ou remodelação de um edifício. **Adaptado** de Cardoso e Degani (2002).

Em Portugal, a reciclagem de materiais relativa a edifícios representa 17% dos impactes ambientais gerados, destacando-se que apenas 4% correspondem à atividade de reconstrução.

A Europa apresenta em média, 33% para esta fase o que devia ser motivo para repensar certas estratégias de conceção tendo em vista a desconstrução, conforme refere Pinheiro (2006). De forma mui resumida note-se que os impactes relacionados às diversas fases dum projeto surgem em todas as dimensões do desenvolvimento sustentável, (ambiental, social e económico), sendo das áreas mais importantes em termos ambientais. Infelizmente estes impactes ainda não estão suficientemente divulgados quer na indústria de construção, quer nas autoridades públicas (GASPAR, 2004). Pelo que aqui foi referido, ficou bem expresso a importância da abordagem dos aspetos ambientais na construção e em particular em projeto.

Os impactes sociais causados pela construção, são abordados mais à frente.

Em síntese, as atividades associadas à construção de ambientes construídos, in-

fra-estruturas e edifícios, bem como os seus efeitos ambientais, variam com as suas tipologias e ao longo da vida das construções. Em síntese, as atividades associadas à construção de ambientes construídos, infra-estruturas e edifícios, bem como os seus efeitos, variam com as suas tipologias e ao longo da vida das construções. "A forma como as estruturas construídas são obtidas e erigidas, usadas, operadas, mantidas, reparadas modernizadas e reabilitadas e finalmente desmanteladas e reutilizadas ou demolidas e recicladas, constituem o ciclo completo das atividades construtivas sustentáveis", conforme refere Kibert (1994).

Após termos abordado de que forma os impactes ambientais diferenciados se criam no ciclo de vida de um edifício e se refletem no projeto, vamos de seguida referir as atividades humanas e a pressão que estas geram sobre o ambiente e ainda a forma como estas contribuem para o desenvolvimento que se espera que sejam também de modo sustentável, ao se abordar o projeto do ponto de vista da tecnologia.

O projeto do ponto de vista da tecnologia

Antes de mais importa dizer que a tecnologia identifica o conhecimento científico e técnico de cada época conforme escreve Cannatá (2000) e como Fernandes (2013) concorda também com Fernando Lisboa (2004), no que respeita à tecnologia, pois significa "(...) a extensão intencional das capacidades humanas, como potenciadora das competências inatas do ser humano". A tecnologia não tem um valor substantivo, ou moral ela é julgada pela sua eficiência e é manipulada pelo capital já que tem compromissos políticos e económicos. Por outro lado, as inovações tecnológicas para além de fascinarem quem as utiliza, também são olhadas com alguma desconfiança pois alteram a mentalidade dos indivíduos. Porém a utilização das inovações tecnológicas proporcionam a quem as utiliza uma vida mais prática e uma maior eficiência no mundo do trabalho. Na visão de Latour (2000) na tecnologia há sempre mais do que aquilo que é experimentado. Por outro lado na perspetiva de Feenberg (2009) a tecnologia é legitimada através de uma "racionalidade social". Para Marx (2004), a tecnologia no capitalismo tem tanto de ambíguo, quanto de centralidade, visto que está ao serviço do capital e contra os trabalhadores. Assim Marx (2004) explica a existência da ambiguidade na tecnologia porque esta tanto, "determina como possibilita os meios de produção, tornan-

do-se assim na arma mais poderosa para reprimir as revoltas operárias, greves etc., contra a autocracia do capital”.

Weber (1919) considera que a tecnologia não é autónoma, por vezes é determinada pela esfera económica, influenciável e é criada pela cultura racionalizada. A máquina para Weber significa a disciplina, o cálculo e a organização racional. A consolidação do capitalismo é baseada na tecnologia, a qual induz a novas atitudes e consequentemente a novas formas de pensar, factos estes que preocuparam Weber. Weber (1919) dá como exemplo de uma nova tecnologia conduzir a novas atitudes e a novas formas de pensar, o caso do funcionamento do relógio mecânico. Este relógio faz deslocar o referencial de contagem do tempo. Assim nesse sentido, o referencial que anteriormente à revolução industrial se baseava nas horas litúrgicas e no trabalho doméstico, com o avanço da tecnologia, alterou-se e a contagem do tempo passou a ser aquele que o empregado tem que trabalhar para o patrão.

Marx (2004), considera que o processo de racionalização do trabalho surge devido às máquinas requererem especialização técnica ao indivíduo que as manuseia.

O mundo em que Marx e Weber vivem é bem distinto entre eles. Por um lado Marx é um homem entusiasmado que vive a Revolução Industrial, visto que devido ao desenvolvimento da tecnologia e da ciência, presencia as grandes transformações que ocorrem, as quais se refletem na mudança de forma de vida dos camponeses. Weber (1999) porém é um homem que não mostra qualquer entusiasmo em relação à Revolução Industrial, pois para ele a racionalização é causada pela tecnologia e pela ciência e é muito influenciado por aquela. Apenas um ponto une Marx e Weber, ambos conhecem o poder da influência económica sobre o fazer científico, bem como o poder transformador e destruidor dos factos científicos e dos artefactos tecnológicos. Pois bem as novas tecnologias quando aplicadas ao projeto nas áreas da arquitetura e da engenharia, constituem uma forma do projetista estabelecer um diálogo com o seu próprio trabalho, conforme refere Schön (1991 no seu texto *Educating The Reflective Practitioner*, mas também contribui quer para uma melhor qualidade do projeto, quer para a prestação de melhores serviços bem como para a melhoria da qualidade de vida do utilizador do edifício. Em relação às novas tecnologias na área de projeto estamos a falar que atualmente existem três grandes grupos, os quais são referidos apenas a título de curiosi-

dade. O primeiro grupo diz respeito ao *software* de modelação geométrica. O segundo grupo engloba o *software* de simulação e o terceiro grupo inclui a produção assistida por computador. Estes três grupos formam o que se costuma designar por CAD/CAE/CAM. Depois, num outro plano, temos ainda algumas ferramentas que não se enquadram nestes grupos como sejam, a realidade virtual e a colaboração remota, por exemplo. O uso destas novas tecnologias em projeto deve ser adequado às diferentes fases do processo de projeto, que vão desde os estágios iniciais, até aos mais avançados.

Na construção de edifícios e em prol do aperfeiçoamento contínuo, o desenvolvimento das novas tecnologias influenciam económica e intelectualmente. O desenvolvimento das novas tecnologias na área de projeto, depende ainda de dois fatores:

do projeto como ferramenta para a tecnologia; do projeto como veículo da tecnologia.

Relativo ao fator projeto como ferramenta (projeto para a produção), como refere Fernando Lisboa (2004), este tem por base a tecnologia, porque se privilegia o estudo, as soluções técnicas e o aperfeiçoamento destas antes da execução de projeto. Assim obtém-se uma correspondência perfeita entre o que foi concebido e o produto final que se encontra no terreno pronto a ser utilizado.

O trabalho de Gramazio e de Kohler, no Laboratório de Ciências do Futuro da ETH de Zurique neste campo, tem sido pioneiro e de futuro prevêem integrar projeto e a tecnologia logo desde a conceção até à entrega do edifício pronto (BONWETSCH; GRAMAZIO; KOHLER, 2012). Antes de se proceder à entrega do edifício aos utilizadores é necessário proceder ao arranque dos sistemas técnicos que fazem parte integrante do edifício, nomeadamente a climatização, a energia, a deteção de incêndios e de intrusão. Assim torna-se necessário efetuar as simulações destes sistemas para se configurarem, no sentido da adaptação ao utilizador do edifício. Este é assim um bom exemplo quando se afirma que o projeto é uma ferramenta para a tecnologia. No que se refere ao segundo fator, o projeto como veículo da tecnologia, como refere Barros (1996), quando assume na sua plenitude a função de um documento e de conhecimento, aquilo a que Fernando Lisboa (2004) também chama a representação antecipada por "ambiente edificado". Assim para se entender o projeto como veículo da tecnologia, basta lembrar

que a tecnologia reside em cada material, sistema técnico equipamento ou componente que se aplica no edifício, pelo que qualquer um destes são então um bom exemplo quando se afirma que o projeto é um veículo da tecnologia, ver Figura III.13. Pelo facto do projeto ser um veículo da tecnologia é dinâmico pois é composto de detalhes construtivos, localização de equipamentos, definição de materiais a aplicar (parte gráfica e a escrita), conforme refere Oliveira (2006).



Figura III. 13:Estudos de investigação de Design com utilização do cenário urbano específico de Singapura. ETH Center for Global Environmental Sustainability (SEC).

Fonte: GRAMAZIO, F. and KOHLER M.(2012).

Contudo para Novaes (2002) o projeto enquanto processo efetivamente é dinâmico, pois contém as soluções bem como a compatibilização entre elas de modo a satisfazerem o utilizador. Para Markus e Arch (1973), no processo de projeto existe uma estrutura vertical e uma horizontal. A estrutura vertical é composta pelos estágios sequenciais do projeto enquanto a estrutura horizontal é composta pelas atividades de projeto. Deste modo relativo à estrutura vertical esta compõe-se de ordens de execução das tarefas a realizar, da difusão da informação que deve ocorrer entre os diversos atores intervenientes, da padronização dos projetos entre outras.

Deste modo estes estágios sequenciais do projeto não são mais do que as etapas para o processo de gestão do processo e que é recomendada pelo *Royal Institute of British Architects* (RIBA). A estrutura horizontal conforme refere (FERNANDES, 2009) é composta pelas atividades de projeto, as quais compreendem a análise do problema, a síntese e a avaliação.

Na análise do problema, deste modo recolhem-se todas as informações consideradas necessárias para o desenvolvimento da solução; na síntese recolhe-se uma ou

mais soluções que foram encontradas; na avaliação, conforme é referido, afere-se da qualidade da solução encontrada através de três etapas:

a representação da solução; a medição dos resultados; e a avaliação dos resultados medidos (FERNANDES, 2009).

Por outro lado, o projeto visto como um produto é um elemento estático, visto que os elementos gráficos e descritivos que o compõem são dispostos com uma determinada ordem e utilizam uma linguagem específica de cada especialidade técnica, de forma a satisfazer as necessidades da produção. Neste sentido o projeto é visto com caráter de gestão, que se compõe de várias fases e onde intervêm diversos participantes os quais possuem responsabilidades específicas baseadas em decisões técnicas econômicas e do ponto de vista logístico (NOVAES, 2002). Como na maioria das vezes só existe uma visão parcial dos processos que limita o projeto, há que ter em atenção que este enquanto produto e enquanto processo só tem sentido se o trabalho que é foi efetuado, o seja de forma inter e multidisciplinar, isto é, que exista interação entre as etapas de construção, com compreensão das mesmas e de forma a serem abordadas entre os atores intervenientes no projeto, de forma sistémica (FABRÍCIO, 2002; MELHADO, 2001). Neste sentido então é fundamental a organização do processo de projeto porque se reflete na qualidade do empreendimento/edifício. Pois bem não nos devemos esquecer que para além das inovações tecnológicas que um projeto pode conter, para além de se caracterizar como processo e produto e de se desenvolver segundo estruturas vertical ou horizontal (a mais utilizada), é acima de tudo um ato criador que gera conhecimento, é o que veremos na próxima secção.

O projeto do ponto de vista da criação (cognitivo)

Um projeto para ser desenvolvido é necessário criá-lo (conforme já referido em secções anteriores). Nesse sentido na literatura identificam-se três correntes de investigação para criar um projeto: a normativa, que trata o projeto como uma sucessão de tarefas; a que trata o projeto apenas como “resolução de problemas”; e a que trata o projeto como uma atividade auto-reflexiva ligado ao domínio da arte e da tecnologia (STEMPFLE; SCHAUB, 2002).

O projeto quando se desenvolve segundo uma abordagem normativa, é efetuado tendo em atenção que existem sequências de atividades e procedimentos de natu-

reza técnica que ocorrem de forma sistêmica e planeada e que contribuem para a otimização do processo (CROSS, 1994).

No que se refere à corrente que aborda o projeto como - resolução de problemas, o seu desenvolvimento está ligado à investigação cognitiva (criação) do projeto, a qual se pauta por - seguir à risca, as metodologias e normas. No entanto este - seguir à risca, na maioria das vezes não é possível devido a acontecimentos imprevistos que surgem no decurso da elaboração do projeto. Estes acontecimentos imprevistos são de difícil planeamento e sobretudo previsão, pelo que não devemos esquecer que deve ocorrer interatividade entre as diversas especialidades (AUSTIN *et. al* 1994). Nesta abordagem acaba por se perceber que só à medida que se vai desenvolvendo o projeto e os problemas vão surgindo, é que vão sendo encontradas as respetivas soluções, não existindo assim de início a formalização completa dos problemas. Para (STEMPFLE; SCHAUB, 2002) o projeto requer assim a interação entre um espaço de problema e um espaço de soluções, os quais devem ser ajustados para se obterem soluções que sejam válidas.

No caso da abordagem do projeto como uma atividade auto-reflexiva esta está ligada ao domínio da arte e da tecnologia, no entanto afere-se o projeto como uma criação artística. Nesta abordagem é muito cuidadosa no sentido de que quando se aplicam os métodos e as técnicas existe sempre subjacente uma apreciação artística do projeto (SCHÖN, 2000). Para Schön (2000), a experiência que o projetista adquire com a prática, quando realiza projeto, acaba por ser o reflexo entre a sua ação e a cognição e que se revela na execução de outros projetos quando este reutiliza soluções já desenvolvidas anteriormente. Nesse contexto e com fonte do processo criativo de projeto, (CELANI ,2002) evidencia aqui a importância do papel do raciocínio por analogias.

Esta abordagem cognitiva ao projeto envolve da parte de quem projeta e que enfrenta no dia-a-dia, a sua capacidade de análise e de síntese das informações e dos problemas, da sua versatilidade de criar e de raciocínio (*insight*), dos seus conhecimentos teóricos e práticos e ainda da sua capacidade de interagir entre diferentes atores ligados às diferentes especialidades que integram um projeto (LAWSON, 1980; OXMAN, 2000; GROSS, 2009;) Assim as capacidades de análise e síntese, a criatividade, o conhecimento e a comunicação são processos mentais que se interrelacionam mas são com-

pletamente independentes e que como tal não se denotam marcas de rotura no processo de projeto, mas sim um amadurecimento que se vai notando ao longo do tempo, com o - afinamento e com a melhoria do desenvolvimento dos processos de projeto e da forma de agir. Deste modo na Figura III.16 observa-se o desenvolvimento das diferentes técnicas ao longo das etapas pelas quais passa um projeto.

Na etapa 1 - início do projeto, é importante da parte do projetista compreender o problema que se põe, para se realizar o projeto. Nesta fase prevalece a utilização de diagramas e tabelas, como técnicas aplicadas.

Na etapa 2 – na formulação de soluções, é importante ser-se criativo para arranjar soluções para resolução do problema que se colocou na etapa 1. Prevalece nesta fase a utilização de esboços e desenhos livres como ferramentas utilizadas.

Na etapa 3 – é importante agora desenvolver as soluções que foram pensadas e criadas, tendo em conta a disponibilidade de procedimentos e métodos e os conhecimentos técnicos do projetista. Prevalecem nesta fase a utilização de algoritmos numéricos e softwares de simulação e análise para qualificar as soluções de projeto.

Na etapa 4 – e por último é importante apresentar as soluções e comunicá-las aos seus pares e ao dono de obra. Prevalecem nesta fase como técnicas aplicadas, os desenhos técnicos e os textos explicativos. A aplicação destas técnicas promove a ampliação da memória do projetista o que conduz à acumulação de consideráveis quantidades de informação.

A aplicação nas diversas etapas das mais distintas técnicas que aqui foram referidas, dá-se em qualquer processo de projeto seja ele de pequeno, médio ou de grande porte. Refere-se no entanto que perante diferentes especialidades técnicas no mesmo projeto, também existem diferentes conhecimentos, os quais se misturam com processos técnicos e sociais de apoio, que amplificam as capacidades individuais e que transcendem os limites da mente. Conclui-se assim que realizar um projeto resulta do ambiente técnico que suporta os processos intelectuais quer sejam eles decorrentes das atividades mentais de cada ator projetista quer sejam o resultado da interação entre os múltiplos atores envolvidos no projeto. A conceção dum edifício só se consegue porque resulta do esforço súmula das atividades de cada ator interveniente num processo de

projeto e dos seus múltiplos saberes.

Sendo o processo cognitivo uma faculdade individual (que pode no entanto ser exercida coletivamente), que quando se desenvolve num projeto, passa quer pela interação social entre os diversos projetistas, quer pela contribuição da componente tecnológica respeitante a cada uma das especialidades técnicas intervenientes. Assim pode-se afirmar que um projeto, para além de ser um processo que envolve a técnica e a criação também é um processo social.

Conhecida a contribuição das novas tecnologias para um projeto, referem-se também algumas das técnicas que se aplicam nas diferentes fases pelas quais passa um projeto então agora é tempo de dar a conhecer a contribuição da qualidade para o processo de projeto. É o que faremos na próxima secção.

A qualidade no processo de projeto

Atente-se que o projeto tem uma repercussão muito importante na qualidade do ambiente edificado, conforme referem Melhado, (2001). Fabrício e Campos (2002), Pinheiro (2006), Mateus (2007), Carneiro e Neves (2012). Os mesmos autores ainda referem que a fase de conceção (na qual se realiza projeto), é fundamental para a qualidade, para a sustentabilidade e para a eficiência do projeto. Deste modo todas as ações que melhorem, qualifiquem a etapa de projeto (faz parte da fase de conceção num edifício) e que reduzam a aplicação de recursos naturais, trarão menor impacte ambiental. Regra geral esta dissociação entre as atividades de projeto e de construção, é o resultado de não se atribuir grande importância ao projeto encarando-o apenas como um instrumento legal. Por esta razão não se dá a devida importância a pormenores técnicos, a prazos e a custos, que podem contribuir para a falta da sua qualidade em projeto para Couto e Teixeira (2006), é complexo atualmente, uma vez que se torna necessário satisfazer diversas exigências, as dos utilizadores, a regulamentação, os níveis de conformidade entre outras.

De seguida tendo em conta a necessária qualidade num projeto, vamos assim sublinhar os pontos de vista (de uma forma generalizada) do utilizador, das empresas construtoras, das equipas técnicas, do ponto de vista documental e do ponto de vista económico.

Do ponto de vista das empresas construtoras

Melhado (1994) concorda com Couto (2006) e com Neves (2012) e ainda refere que o conceito 'qualidade de projeto' do ponto de vista da empresa construtora (por exemplo), reflete-se na implementação da construtibilidade, desde que todos os projetos das diversas especialidades intervenientes estejam de acordo com a cultura do projeto.

Do ponto de vista do utilizador

Considera-se ainda que um projeto tem qualidade se o serviço de assistência ao projeto ao longo da sua execução for eficaz e o projeto tiver uma boa apresentação e se se acrescer algumas características de construtibilidade. Neste contexto, tendo em conta o ponto de vista do utilizador, a 'qualidade de projeto' está sobretudo ligada à facilidade na manutenção dos seus equipamentos e das instalações, a qual deve ser prevista e acautelada.

Do ponto de vista das equipas técnicas

Ainda podemos avaliar a 'qualidade do projeto' do ponto de vista das equipas técnicas intervenientes no projeto, uma vez que são especialistas em determinada área, que interagem entre si, são mediados por restrições legais e normativas do poder público e das entidades que fornecem a energia, a água e as telecomunicações (HUOVILA, 1994). Por estes actos é necessário garantir o empenho das referidas equipas técnicas, para que estas tenham uma visão alargada no emprego de determinadas técnicas e uma visão alargada do conceito de qualidade. Por outro lado segundo refere Neves (2012), cabe ao projetista, desenvolver o maior trabalho no projeto.

Contributo documental para a qualidade em projeto

A qualidade de um projeto do ponto de vista documental, tem também a ver com a clareza e a qualidade das informações que saem ou para as atas (em reunião) ou que são expressas nos mapas de necessidades elaborados pela Fiscalização, com o acordo de diversos atores intervenientes.

Contributo económico para a qualidade em projeto

Para a qualidade em projeto, do ponto de vista económico existem medidas que

são necessárias introduzir, logo desde a conceção. Assim devem adotar-se processos construtivos simplificados, modulares que exijam menores recursos humanos, que permitam um aumento de produtividade e que usem a racionalização económica na fase de construção. Nesse sentido a flexibilização no edifício contribui para a qualidade do projeto na razão para a adaptação e para a adequação do imóvel às necessidades do utilizador no ciclo de vida do edifício (KOSKELA e HUOVILA, 1994).

Então e como se obter a qualidade num projeto? Torna-se necessário com o conhecimento de novas tecnologias, fazer uso desses conhecimentos de forma equilibrada entre a qualidade e os custos envolvidos para a implementação das soluções. Por outro lado Fabrício e Melhado (2001) referem que a qualidade "...assume diferentes dimensões..." e deve responder às necessidades do utilizador. A qualidade possui assim duas dimensões, a objetiva e a subjetiva. A primeira dimensão tem a ver com as propriedades físicas do objeto e a segunda dimensão tem a ver com o entendimento e as características do objeto em questão, conforme também referem Fabrício e Melhado (2001). Esta é uma definição muito utilizada entre os engenheiros nas primeiras décadas do século XX em que colocavam a qualidade como a "perfeição técnica" Fabrício (2001).

Razões para a falta de qualidade num projeto

As razões para a falta de qualidade em projeto surgem sobretudo na:

fase de construção,

em que se verifica baixa produtividade, atrasos consideráveis em diversos âmbitos, os planeamentos inadequados, as tomadas de decisão ineficazes ou tardias, ou até a ausência destas e que estão diretamente relacionados com a ausência da implementação da construtibilidade (tema abordado no capítulo II).

Na verdade a qualidade de um projeto pode assumir diferentes significados ao longo do ciclo de vida do edifício, pois ao longo deste estão em jogo diferentes interesses, conforme refere Fabrício (2001). Do ponto de vista sistémico, a qualidade no projeto abrange todos os aspetos deste nomeadamente, os técnicos, os relativos á organização gestão e os administrativos etc. (PICCHI, 1993).

Do ponto de vista do projeto, todas as especialidades intervenientes devem trabalhar para melhorar a qualidade, sobretudo apoiando-se em instrumentos como as normas para a qualidade em especial a série ISO 9000. Esta norma é uma ferramenta importante para a obtenção de certificados de qualidade em especial e como impulsionadora de medidas e de políticas a seguir Fabrício (2002). De maneira geral a qualidade no processo de projeto relaciona-se também com a clareza da sua apresentação, com o acompanhamento após a construção com base no projeto, com as interações entre os diversos intervenientes no projeto e com a qualificação e competência profissional dos projetistas, conforme destacam Melhado (2001), Pinheiro (2006) e Neves (2012).

No caso das obras realizadas na AP, a qualidade dos projetos não poderá ser apenas verificada na ótica do projeto. Pelo que deverá também ser avaliada a adequação do projeto à utilização futura dos imóveis tendo em conta os custos de manutenção e de conservação, ou seja a sua flexibilização deve ter sido em conta (CAMPOS, 2002).

O que acontece atualmente na AP, é que apenas se contabiliza o valor do projeto e são desprezados os restantes custos em que importa o desenvolvimento das restantes fases. O objetivo imediato, que é o que conta, prende-se com o controlo da despesa pública. Assim é efetuada apenas uma análise dos desvios de custos e prazos em fase de projeto. Contudo essa análise deveria contar também com a componente dos custos que posteriormente surgirão já nas restantes fases de manutenção e exploração, facto que efetivamente não é tido em conta (CAMPOS, 2002).

Tendo em conta o referido neste capítulo promover a qualidade de um projeto e em especial do projeto da especialidade de Climatização, é ter por base os pilares da sustentabilidade (o ambiente, a sociedade e a economia) já referidos em secção anterior e consequentemente contribuir para a sustentabilidade no projeto, é o que veremos no Capítulo IV desta investigação. Contudo passa também por ter em conta o projeto como um processo social, é o que veremos na próxima secção.

O projeto como um processo social

Os atores intervenientes num projeto, fazem parte dum processo coletivo, que se encontra inserido em estruturas económico-produtivas, por outro lado também têm interesses e competências distintas e desenvolvem processos intelectuais distintos e

criativos. Assim um projeto tem um claro caráter social, onde as interações entre os diversos intervenientes no projeto são fundamentais para o resultado global do processo e Moniz *et al* (1997) desta forma esclarecem que:

"(...) O sistema social de uma organização é constituído por todos os seres humanos que nela trabalham, com todas as suas características psicológicas e sociais, como os valores, a educação e as necessidades. Os indivíduos transportam-nas consigo, trazendo para o seu ambiente de investigação, para a organização, os seus valores, as suas necessidades e a sua cultura. A organização e a investigação que esta oferece nada mais é do que o meio para o indivíduo tentar suprir as suas necessidades, um lugar para aprender a crescer. É também um lugar onde pode aprender e crescer e que lhe permitirá encontrar uma melhor qualidade de vida.

Os indivíduos que trabalham em projeto, fazem parte do sistema social da instituição onde o levam a cabo e contribuem para a cultura da mesma, mas também possuem uma determinada cultura e que (NORRIS, 2001), refere

"(...) todas as relações interpessoais, funcionam como um elemento uniformizador, que possui uma missão a cumprir, que possui crenças e valores próprios, distintos dos aspetos individuais. É a combinação de crenças e valores que conduzem os indivíduos e lhes fornecem a energia que permite a realização das tarefas diárias. É visível na organização através das manifestações de desempenho, dos relacionamentos. As crenças e os valores estão profundamente arraigados e afetam o comportamento do indivíduo indo refletir-se na organização diariamente."

Deste modo é imperioso produzir conhecimento, acerca das práticas e das representações vividas pelos atores da organização em causa. O conhecimento por cada elemento do grupo de projeto da contribuição da sua especialidade de forma integrada e da forma como as suas opções no âmbito do mesmo, interferem em domínios eventualmente fora da sua ação direta, podem contribuir para uma maior eficiência e compatibilidade do funcionamento em grupo.

Além da cultura própria de cada organização, o sistema social compreende o clima da organização e os grupos informais. Por vezes confundem-se os conceitos de cultura e clima da organização. É referido em Santos (1987), que devem ser salientadas algumas das principais diferenças que existem entre clima numa organização e cultura:

"(...) a) o clima da organização é a expressão ou manifestação da própria cultura; difere do conceito de cultura organização, no entanto ambos estão relacionados; b) o conceito de cultura, é um conceito abrangente e global; tem em conta um número limitado de dimensões; pode retratar numerosas percepções; influencia o comportamento dos indivíduos que fazem parte da organização; pode afetar os níveis de motivação e de satisfação na investigação de cada indivíduo; é operacionalizável por meio de medidas objetivas ou subjetivas..."

Outra componente importante para o sistema social das empresas numa forma geral é o grupo informal, mas que se aplica também ao caso de estudo. O sistema social reconhece a importância dos grupos informais para o desempenho da organização. Os grupos informais surgem devidos:

à convivência e à proximidade entre os indivíduos; à necessidade de relacionamento social e; à existência de interesses comuns, similares ou à partilha de valores.

Os grupos formais e informais têm normas de conduta, que, que são regras, implícitas ou explícitas e que determinam o comportamento dos indivíduos dentro da organização. A elaboração dos projetos tendo em conta o novo contexto energético deve promover então a maior responsabilização social na execução destes e influenciar na cultura das organizações públicas ou privadas e nos técnicos que a elas pertencem. A Tabela III.5 refere a influência no sistema social dos diversos elementos que fazem parte da organização onde se realize projeto, nomeadamente o clima, a cultura desta e os grupos informais.

Elemento	Descrição
Clima da organização	Os técnicos das várias especialidades devem estar mais motivados
	Os técnicos das diversas especialidades intervenientes nos projetos devem efectivamente compreender os objetivos que quer os projetos, quer as obras a executar devem cumprir
	Os técnicos devem possuir maior responsabilização na elaboração do projeto
	Os técnicos das diversas especialidades devem ter consciência do impacto que pode causar a sua investigação
	O técnico deverá ter a percepção do utilizador dos edifícios, por forma a condicionar o seu desempenho à melhoria das condições de habitabilidade do utilizador
Cultura da organização	Os técnicos têm que se preocupar com os resultados finais, por forma a ser possível avaliar o seu auto desempenho
	Mudança cultural da visão de Dono de obra na organização, para a de responsável do imobiliário e equipamentos da organização
	Percepção geral e sentido crítico relativa aos prestadores de serviços da organização
Grupos informais	Profissionalização da organização nas áreas de Projeto e de Obras
	Valorização da capacidade de trabalhar nas duas equipas, a de Projetos e a de Obras
	As equipas (Projetos e Obras) devem rejeitar o colaborador que procrastina a execução das suas tarefas

Tabela III. 5: Exemplo de influências do sistema social devidas ao clima, cultura da organização e dos grupos informais

Fonte: Organizado pelo autora

No que se refere ao sistema técnico, é a forma pela qual a organização transforma as entradas em saídas, dado que a forma como o sistema técnico for projetado irá impor restrições ao sistema social porque tende a moldar os atores às suas características. Do sistema técnico fazem parte as variáveis tecnológicas, temporais e físicas, assim como os objetivos, os recursos, a tecnologia e os regulamentos. Estas variáveis

constituem as ferramentas, (PASMORE *et al*, 1982) que são utilizadas pelos membros da organização. O sistema técnico apenas abrange os grupos formais da organização que são criados para a gestão desta.

Na conceção dos sistemas sociotécnicos, o sistema técnico compreende os processos estabelecidos de acordo com os objetivos traçados pela organização e o âmbito em que os instrumentos utilizados estão de acordo com as tecnologias, com as exigências das tarefas, com a utilização dos recursos disponíveis, com a estrutura da organização entre outros. A componente tecnológica é uma das componentes do sistema técnico (EMERY, F.; TRIST, L., 1969):

"(...) ao converter as entradas em saídas, possui um papel principal na determinação das propriedades de auto-regulação de uma prestação de serviços. Este papel funciona como uma das principais condições limites do sistema social quando for utilizado como mediador entre a finalidade de uma *prestação de serviços* e o ambiente externo. Devido a esta condição, os materiais, as máquinas e o território que fazem parte do componente tecnológico são geralmente definidos, numa sociedade moderna, como "pertencerem" à organização. Por outro lado poderão ser excluídos do controle similar por outras organizações. Elas representam, como elas são, num "ambiente interno".

No decurso do desenvolvimento de novas tecnologias, a dispersão do conhecimento e das novas técnicas pode facilmente tornar obsoleto todo um modelo e um processo de gestão, pelo que o sistema técnico não é de forma nenhuma um sistema estático e pode influenciar as mudanças no sistema social de uma empresa. As principais influências do sistema técnico nos objetivos, nos recursos, nos processos, na tecnologia e na burocracia para a execução de um projeto são sintetizadas na Tabela III.5. As influências são geradas de acordo com o nível de qualidade técnica e profissional das equipas de projetos e obras envolvidas na elaboração destes. A rentabilidade, a eficácia e a necessidade, são consequências e não as causas do desenvolvimento de um projeto no âmbito de uma organização (CALLON, (1986); LATOUR, (2012).

Para se analisar a qualidade dos projetos de avac, a complexidade de um projeto é um dos indicadores a ter em conta. De salientar que a complexidade num projeto envolve os processos científicos e tecnológicos, nos quais a decisão racional em matéria

de avaliação resulta dum processo de discussão conflituante e de controvérsia²². É o caso da avaliação dos projetos por parte de uma equipa.

"(...) O desenvolvimento tecnológico resulta de um grande número de decisões feitas por numerosos atores heterogéneos. Estes naturalmente incluem os cientistas e os engenheiros envolvidos diretamente, mas cada vez mais envolvem a participação de utilizadores, dos mundos dos negócios e das finanças e de todos os níveis dos governos. Estes parceiros negociam as opções técnicas e em alguns casos – depois do que pode ser uma longa série de aproximações sucessivas – chegam a acordos satisfatórios. A diversidade de centros e de critérios de decisão implica algum grau de plasticidade técnica ". (CALLON, 1986)

Questiona-se assim a suposta racionalidade do objeto e atribui-se às influências, quer do sistema social quer do sistema técnico a solidez, a maior facilidade de discussão, os critérios adoptados de avaliação dos projetos de Climatização e as análises a efetuar aos projetos. As controvérsias ocorrem em qualquer momento e qualquer elemento de um sistema pode em determinadas circunstâncias representar um papel importante no comportamento do conjunto. É importante explicar desde já o significado de alguns termos que vão ser usados ao longo deste texto. O significado de rede, denomina os recursos que estão concentrados em poucos locais, os nós e os pontos os quais estão ligados a outros, os vínculos e a rede.

Essas ligações transformam recursos disponíveis numa rede que parece estender-se a todos os lugares (LATOUR, 2000) e uma rede pode ser qualquer coisa que o indivíduo se lembre.

O conceito de caixa preta designa parte de uma máquina ou de um conjunto complexo de comandos. Assim um facto científico é o resultado de inúmeras associações, conflitos, que a pouco e pouco convergem para algo que pode ser referenciado sem que exista discussão, ou seja torna-se numa caixa-preta.

²² Controvérsias sobre a ciência e tecnologia estão frequentemente focalizados nas questões de controle político sobre desenvolvimento e aplicação dos factos técnico-científicos. Assim são sempre controvérsias políticas que tendem a ser resolvidas no âmbito das negociações de âmbito político.

O significado de tecnociência descreve todos os elementos ligados à matéria científica, apesar de parecerem os mais estranhos ou inesperados. É por esta razão que o elemento de um sistema possui a hierarquia do ator que é representativo do sistema organizado em termos de rede (CALLON, 1986), no caso de estudo poderá eventualmente ser um técnico da especialidade de construção civil ou de arquitetura. Esta rede pressupõe a existência de uma investigação prévia na retaguarda que permita construir as equivalências dos recursos heterogêneos, que são mensuráveis e que podem funcionar juntos.

Deve ser tido em conta que a teoria de contingência das organizações, considera que existem determinados fatores que conduzem à escolha de uma determinada forma de investigação, de entre esses fatores devemos realçar a técnica. As redes dependem quer dos aliados que mobilizam, quer do número de associações que se criam (LATOUR, 1999). A noção de rede sociotécnica (referida anteriormente no capítulo II) permite pensar as relações entre os diversos atores envolvidos, quer estejamos a falar de engenheiros, quer de arquitetos, os quais contribuem para a elaboração dos projetos. Por esse facto as relações entre os atores desta organização enquadram-se nas qualificações específicas que detém para o desempenho no âmbito das suas competências, são objetivadas pelos atores e adquirem assim um corpo de disposições que lhes permitirá agir decidindo de acordo com as possibilidades existentes no interior da organização (AP). Estes atores possuem capacidades adequadas ao desempenho das suas funções e às práticas inerentes.

Kibert (1994) corrobora com as determinações propostas no Programa Ambiental das Nações Unidas (UNEP, 2002) quando refere que os impactes ambientais e sociais provocados pelos edifícios, devem ser previstos logo na fase de projeto, prosseguirem durante a construção e continuarem pelas etapas de uso e desativação.

Na perspetiva de se melhorar a qualidade de projeto existe desde logo na fase de conceção a necessidade de se implementarem melhorias ambientais que na fase de uso do futuro edifício se vão refletir no uso da energia, no consumo da água, nos materiais de construção utilizados, nas condições relacionadas à qualidade do ar interior; estes são tópicos relacionados com o meio ambiente que habitualmente surgem nos

debates sobre as iniciativas públicas. Do ponto de vista dos impactes sociais eles são também regra geral económicos. Nesse sentido pode considerar-se os seguintes:

a criação ou a disponibilização de emprego; a geração de riqueza; a criação de infraestruturas com diversas funções; o incómodo da construção junto das respetivas comunidades; possibilidade da emergência de políticas erradas no que se refere ao planeamento e ao uso do solo; oportunidades de corrupção.

Criação ou a disponibilização de emprego

Em todas as fases de projeto, a criação ou a disponibilização de emprego é grande. A nível global os dados obtidos referem que representa valores na ordem de 7% do total da população ativa, o que corresponde aproximadamente a 28% da população que trabalha no setor secundário (ILO, 2011). Na Europa estes valores representam cerca de 15% de todas as atores empregues na Europa e 7% de toda a população global (MAARTENUZZI *et al*, 2011). Relativo a Portugal os dados obtidos no INE (2008), referem que a segunda maior atividade empregadora a nível nacional é a construção civil, com valores a rondar 13% da população ativa, o que também é corroborado por Mateus (2007). Contudo o emprego nesta indústria na maioria das vezes é de baixa formação/competência, contudo atente-se que contribuem para o funcionamento/crescimento da economia e para a ligação das comunidades, onde se inserem. Pode então considerar-se impactes sociais positivos.

A geração de riqueza

A disponibilização de emprego referida anteriormente tem a capacidade de contribuir para a economia mundial, uma vez que segundo dados obtidos do Banco Mundial e que são corroborados pela UNEP, o volume de negócios na construção atinge aproximadamente 10% do PIB global, tendo em conta que nos países subdesenvolvidos esse valor representa apenas entre 2 a 3%. Por outro lado todas as indústrias locais também beneficiam, uma vez que segundo refere Mateus (2007), são consumidos em produtos intermediários aproximadamente 750 biliões de euros, o que representa a nível mundial, 44% do volume de negócios deste setor.

Nesta perspetiva estes volumes de negócios contribuem assim para a promoção do bem estar social e para o aumento da produtividade dos utilizadores e da sociedade

em geral. Segundo o *International Council for Research and Innovation in Buildings and Construction* (CIB), cada Euro investido na construção e consequentemente em projeto de um edifício (visto que não há construção sem existir previamente projeto) pode gerar até três Euros de atividade económica noutros setores da economia. Assim a geração de riqueza considera-se também que conduz quer a impactes sociais como económicos, positivos.

A criação de infraestruturas com diversas funções

Os edifícios pela sua natureza produzem impactes sociais positivos nos seus utilizadores e contribuem para uma melhor qualidade de vida destes, onde se inclui também as melhorias no desempenho profissional dos utilizadores. Não nos devemos esquecer que o ser humano passa 90% do seu tempo no interior de edifícios (PINHEIRO, 2006). Por esta razão importa que o ser humano sinta conforto térmico e acústico. Contudo importa também que nos locais onde se inserem os edifícios se criem outras infraestruturas com diversas funções para que se estreitem as relações entre as diversas comunidades locais, se dinamizem os transportes, promovam as economias locais. Neste contexto é necessária a criação de infraestruturas básicas como a instalação de água, luz e saneamento, para que se promova também o desenvolvimento das populações. A água é fundamental para a vida, a eletricidade para o desenvolvimento da sociedade e o saneamento básico contribui para a saúde humana. Com a criação de infra-estruturas básicas, para apoio às populações locais em particular e à sociedade em geral, refletem-se nomeadamente na construção de hospitais escolas, universidades, aeroportos etc. que sendo obras públicas, desenvolvem enormes volumes de recursos conforme a opinião de Mateus (2007), que sobre estes aspetos corrobora com Silva (2009). Assim à semelhança da geração de riqueza, a criação de infraestruturas com funções diferenciadas, também conduz quer a impactes sociais como económicos (PINHEIRO, 2006).

O incómodo da construção junto das respetivas comunidades

Relativo ao incómodo da construção no seio das respetivas comunidades, pode conduzir a impactes sociais considerados negativos, nomeadamente:

no ruído e nas vibrações que emitem, provocado pelas maquinarias utilizadas, o que se revela incomodativo para a população local; no excesso de poluição causada pela utilização de determinados materiais construtivos que se

espelha nos locais circundantes; no aumento do risco no número de acidentes derivados de quedas de materiais ou outros; na alteração temporária das vias circundantes e do tráfego local.

A construção tem um tempo limitado para ocorrer e refere-se à fase operacional dum edifício.

A emergência de políticas em relação ao planeamento e ao uso do solo

Este é um impacto social negativo, uma vez que decorrem das más políticas de planeamento do uso do solo, situações que em determinadas regiões geográficas do país, se assiste a uma especulação imobiliária relacionada com o valor dos terrenos florestais e os agrícolas, o que nestes casos resultam também resultam em desigualdades sociais (MATEUS, 2009). Para se evitarem conflitos, a nível local deve-se adotar os Planos Diretores Municipais (PDM) a fim de se clarificar a tipologia dos terrenos e do ordenamento do território nesses locais.

As oportunidades de corrupção

A corrupção é também um impacto social e económico negativo. Neste contexto o aumento os preços dos materiais, mui devido ao crescimento acelerado dos preços das matérias-primas utilizados na construção civil (por vezes baseado na especulação de preços, ou em casos limites no aumento do preço do petróleo), resultam também no aumento dos custos das construções, dificultando assim à maioria das camadas sociais, sobretudo às mais carenciadas, o acesso à habitação. Por outro lado sendo a atividade construtiva a que mais dinheiro movimenta na economia de qualquer país, por essa razão potencia a corrupção ao nível da conceção de projetos e da contratação construtiva. Resumidamente conclui-se que a qualidade de vida e conforto do ser humano é fortemente dependente do ambiente construído, da qualidade das habitações e dos equipamentos existentes e disponíveis para a utilização no quotidiano, pelo que é inquestionável a importância da qualidade num projeto (GANHÃO, 2011).

Do ponto de vista social, os atores intervenientes no desenvolvimento de um projeto, desempenham em simultâneo três funções:

na ordem profissional, na empresa em que exercem a atividade e no projeto (inserção virtual) que realizam, segundo Fabrício (2002).

Assim pode-se explicar conforme refere Melhado (2001), a “notória dispersão de objetivos que se encontra no exercício da profissão...”, pelos atores intervenientes no desenvolvimento de um projeto. Por outro lado refere-se ainda que:

“(...) A excelência do projeto de um empreendimento passa pela excelência do processo de cooperação entre os seus agentes, que na qualidade de parceiros submetem seus interesses individuais a uma confrontação organizada (...)”. (MELHADO, 1994).

Importa ainda, para os diversos atores que utilizam os edifícios (já na fase de uso destes) envolvê-los e consciencializá-los na gestão destes em áreas como a promoção de melhorias no desempenho ambiental para que seja possível a redução do consumo dos recursos naturais e a manutenção da coesão social e da atividade económica, de uma maneira geral para a celebração do bem-estar coletivo. Assim propõe-se analisar como a AP e os atores podem integrar as suas preocupações ambientais no seu quotidiano e encontrar novas práticas que conduzam ao desenvolvimento sustentável. Conclui-se assim que o projeto como um processo social pode ser analisado não só do ponto de vista dos impactes sociais que causa, como referido em “A qualidade no processo de projeto”, mas também na área da certificação ambiental, num modo sistémico.

Na certificação ambiental

Para se contribuir para a sustentabilidade no projeto deve ter-se em conta os pilares da sustentabilidade, conforme já referido numa secção anterior.

O objetivo de toda a PPA é contribuir para o desenvolvimento sustentável da sociedade. Se a PPA for bem direcionada é considerado um importante fator cultural para a organização (AP). Alguns dos instrumentos a adotar para o desenvolvimento sustentável segundo a OCDE (2000), centram-se no desenvolvimento de fontes de energia renovável e na adoção da eficiência energética, são dos que mais contribuem. Porém deve também apostar-se no desenvolvimento tecnológico e em instrumentos para a transformação dos mercados, dado que são essenciais para se garantir de modo mais amplo, o desenvolvimento sustentável e a equidade social. Assim, no âmbito da certificação ambiental de um projeto objetivam-se ações quanto aos atores intervenientes e quanto ao ambiente. Assim quanto aos atores intervenientes, caminha-se para:

uma mudança cultural destes (vai ser abordada no próximo capítulo)

E quanto ao ambiente, pretende-se:

alcançar a diminuição do consumo dos recursos naturais.

Estas são ferramentas importantes que não só satisfazem o cumprimento do 1º objetivo desta investigação como contribuem para a sustentabilidade do projeto. Por outro lado e num sentido mais lato, verifica-se preocupação da sociedade civil e no que diz respeito aos problemas ambientais, a qual se reflete na regulamentação ambiental que visa preservar o meio ambiente (já referido anteriormente), havendo por isso a necessidade que a mesma seja também aplicada noutros âmbitos.

O CONSUMO DOS RECURSOS

Contribuir para a diminuição no consumo dos recursos, deve iniciar-se logo na fase de conceção (conforme já referido anteriormente) espelhando-se no plano de obra, na gestão dos recursos administrativos e mais tarde com reflexos no projeto propriamente dito, ao longo de todas as fases. Esta reflexão é visível através das técnicas empregues. Conforme já referido e porque no caso particular da AP (âmbito desta investigação) atenta-se na, "diminuição do impacte ambiental, bem como nas perdas relativas à depreciação do edifício...", para se contribuir para "...diminuir o consumo de energia (...) na diminuição de resíduos sólidos (...)", são "...algumas das formas que contribuem para a diminuição do aquecimento global no planeta..." e atingir assim a sustentabilidade em projeto. O consumo de recursos altera o território devido às atividades extrativas, produção e deposição de resíduos, assim como à produção de efluentes e à emissão de gases, são crescentes, sendo por vezes ignorados os seus efeitos, quer à escala global do planeta (CARPENTER, 2001), quer a nível nacional ou local.

NA ANÁLISE SISTÉMICA

Na análise sistémica em projeto, a interação social acontece a nível dos atores intervenientes neste. Nesse sentido, os atores intervenientes no projeto fazem parte dum processo coletivo, onde existe interação humana e estão inseridos em estruturas económico-produtivas. Assim se efetuada uma boa gestão de projeto conforme já referido, leva a que o processo "(...) se torne dinâmico, conferindo ao mesmo tempo um sentido de processo contínuo, o que possibilita obter maior qualidade (...)", "(...)intercomunicabilidade entre os diversos projetos (...)" e "(...) adequabilidade dos

mesmos (...)"'. No desenvolvimento de projeto, o " (...) reflexo da experiência, a compreensão dos objetivos a atingir, a adequação da tecnologia a aplicar, o imprevisto relativo ao aparecimento de fatores externos, a adequação da realidade existente, devem ser tidos em conta pela equipa de projetistas que fazem parte do projeto. Assim deve não só ter-se o conhecimento da tecnologia que aplica, como também existir uma metodologia de trabalho a seguir. Deve ainda fazer parte dos objetivos a atingir, a mensuração das acessibilidades à construção, as especificações em projeto, as técnicas inovadoras, bem como a experiência adquirida para ser utilizada em futuros projetos (..)".

Verificadas as condições referidas anteriormente, importa agora aferir da tão necessária intercomunicabilidade na relação entre os diversos atores intervenientes no projeto, bem como nas suas inerentes decisões a tomar na fase da sua conceção e preocuparmo-nos então com a sua construtibilidade. Este tema foi abordado no Capítulo II. Nesse contexto, o objetivo final é desenvolver-se uma maior responsabilização social da parte dos atores intervenientes num projeto, para se caminhar na direção da sua sustentabilidade. Assim no próximo capítulo vamos iniciar o segundo caminho (objetivo) desta investigação, cujo trilho é a sustentabilidade.

No próximo parágrafo tecem-se algumas considerações finais sobre este capítulo.

Nota síntese sobre os temas do capítulo III

A conformação do processo de projeto é fruto dum desenvolvimento histórico, tecnológico, ambiental e social que aponta para a ampliação da complexidade dos conhecimentos e métodos empregues, quando em simultâneo se intensificam a divisão social do trabalho e a especialização dos saberes dos atores intervenientes. Estes saberes andam a par da formação dos arquitetos e dos engenheiros com o fortalecimento das ordens profissionais, no exercício de atividade dos técnicos.

Importou registar de forma sucinta os antecedentes da TME, assim com os vários marcos científicos que contribuíram para a perceção do seu contributo para o projeto, como uma ferramenta de fortalecimento da inovação ambiental. Por outro lado faz-se uma pequena reflexão acerca da evolução do projeto ao longo da evolução do homem. Nesta sequência referiu-se o desenvolvimento e a organização do projeto, on-

de se destacarm alguns dos atores intervenientes e das suas responsabilidades acerca da execução deste.

No âmbito da abordagem ambiental do projeto, destacaram-se as fases pelas quais este passa e os critérios a que tem que estar sujeito para que este tenha qualidade. Desta forma persegue-se o maior envolvimento por parte dos atores no fazer projeto, mas também em ganho de consciência e no contínuo aprofundamento da reflexão sobre as ações que implicam riscos na sociedade em que os atores se inserem.

A análise aqui desenvolvida neste capítulo pelo facto de englobar o processo tecnológico e cognitivo, como um processo de criação, abre para a caracterização do projeto como processo sociotécnico complexo que engloba a produção de produtos e serviços na execução de um edifício novo ou na remodelação de um edifício existente.

Este processo sóciotécnico do ponto de vista intelectual caracteriza-se pela mobilização de conhecimentos mais especializados, caracterizados por processos multidisciplinares em que nenhum ator isoladamente detém os conhecimentos e as qualificações necessárias para exercer controlo total sobre o projeto.

O utilizador dum edifício hoje em dia é exigente quanto às condições de conforto do seu local de trabalho. No entanto pouco liga à funcionalidade, flexibilidade e durabilidade do referido local. Então cuidar da qualidade de um projeto, desde a fase de conceção, até à fase de desativação do respetivo edifício, é contribuir para a qualidade de vida desse utilizador. Por outro lado dotar os edifícios de funcionalidade, conforme foi referido no Anexo B (“Racionalização”) quando se refere que é “...tirar o máximo partido da sua eficiência espacial e construtiva de forma racional...” e é tirar partido do seu melhor desempenho “...com o menor volume de recursos, menor dispêndio de tempo, menores custos envolvidos no seu uso e manutenção...”. Desta forma proporcionar a interação do utilizador com o edifício, é também contribuir para “...diminuir os desperdícios energéticos deste...”, melhorar a durabilidade dos edifícios e a adaptabilidade destes se novas utilizações forem efetuadas ao longo do tempo de vida destes. Não se pretendia ser exaustivo na descrição da TME como teoria social, ou como ter em conta a regulação das políticas públicas mas sim encontrar a ferramenta para se valori-

zar o projeto e caminhar-se para o objetivo final que é um projeto mais sustentável. Assim no próximo capítulo vamos abordar a sustentabilidade em projeto.

Aqueles que ainda olham para o ambiente como fator limitativo da economia estão equivocados e mostram não compreender o novo paradigma do desenvolvimento. Aqueles que olham para a economia como sendo inevitavelmente hostil ao ambiente revelam preconceito e tendem a confinar o ambiente num reduto isolado da sociedade e do mundo

Francisco Nunes Correia

IV. A sustentabilidade em projeto

O impacto ambiental provocado pela construção dum qualquer edifício, é reflexo do consumo elevado de recursos naturais, de energia, do depósito de resíduos e outros, que exercem influências negativas sobre os ecossistemas e sobre a saúde humana, a sociedade e de uma forma mais geral sobre o meio ambiente. Deste modo os impactos ambientais surgem logo na fase de conceção, onde se inclui o projeto (ver Tabela III.1) e continuam pelas restantes fases deste, conforme é referido no capítulo III. Desta forma projetar um qualquer edifício tem significativa importância no desenvolvimento sustentável dum qualquer país, pois trata-se duma atividade com grande impacto sobre o ambiente, influencia a natureza, a sua função e aparência.

Neste ponto de vista a sustentabilidade em projeto deve estender-se pela gestão energética, gestão da água, gestão de materiais e de resíduos. No que se refere à gestão energética devem aproveitar-se as características geográficas dos locais. Na gestão da água esta deve ser reaproveitada de modo a evitar-se a poluição difusa (devida à urbanização dos solos). Na gestão de materiais, deve privilegiar-se a utilização dos materiais de origem local, que sejam naturais, não poluentes e com incorporação energética baixa. Na gestão dos resíduos deve aplicar-se a máxima dos quatro r, reduzir, reutilizar, recuperar e reciclar de modo a promover-se uma adequada política de gestão destes. É pois na combinação dos diversos elementos anteriormente referidos (e outros que não foram referidos) que se contribui por um lado para a sustentabilidade em projeto assente na sua qualidade e por outro se promove a implementação da Economia Circular, pois o fluxo dos materiais é o maior denominador comum ao longo dos ciclos produtivos que importa acautelar para equilibrar a nossa existência com a restante biosfera. Evidentemente, estas preocupações com os materiais e a Economia Circular inte-

gram-se numa mudança societal mais ampla que é descrita como uma modernização ecológica.

A qualidade dum projeto depende do desempenho das empresas que “fazem projeto”, da aplicação da regulamentação em vigor e das exigências dos mercados. Desse modo verifica-se assim que a qualidade no ambiente construído, a sua adequabilidade ao meio e à cultura local, deixa de ser uma exceção. Pois se quisermos falar de exceções a título de exemplo, já no século XIX, o conceito de sustentabilidade estava integrado no projeto. Dos casos mais importantes refere-se pois o exemplo de Wright (1867-1959) (WINES, 2000) como promotor da sustentabilidade em projeto. No século XIX Frank Lloyd Wright aposta no potencial do edifício pois conforme escreve Pinheiro (2006) este é

“(…) como uma extensão do ambiente e na sua interrelação com o contexto envolvente, aproveitando a topografia, os materiais construtivos locais, num contexto funcional”. Um dos exemplos é a “casa da cascata”.

Por outro lado Le Corbusier na Nova Época, refere que

“(…) a “indústria ultrapassa as inundações e fornece novos instrumentos para a sobrevivência humana, sendo a casa uma máquina para se viver

para a qual advoga algumas preocupações ambientais (PINHEIRO, 2006). Porém Wright contrapõe esta ideia e refere que é muito mais do que isso, senão

“(…) o coração humano será apenas uma bomba para fornecer sangue (*Yes, just like the human heart is a suction pump!*)”.

Já nos anos 80 do século XX, surgem nos *media* questões associadas ao perigo na aplicação de alguns materiais na construção de edifícios, caso específico dos sistemas de ar condicionado; constata-se também, que os edifícios à semelhança dos atorestambém podem adoecer (*sick building syndrome*) e observa-se na relação que se estabelece entre a qualidade do ar e a saúde que proporcionam aos seus ocupantes (PINHEIRO, 2006).

As preocupações ambientais em edifícios, relevam-se pois importantes e o primeiro alerta para este tema surgiu na primeira Conferência Internacional em 1994, sobre Construção Sustentável (“*The First International Conference on Sustainable Construction*”), patrocinada pelo *Rocky Mountain Institute*, da Universidade da Florida e a CIB - *International Council for Building Research Studies*. Nesta conferência foram apre-

sentadas diversas propostas no sentido de se encontrar uma definição para o conceito de construção sustentável. A definição de construção sustentável que reuniu maior consenso, foi a de Charles Kibert (1994) que define como:

"(...) criação e gestão responsável de um ambiente construído saudável, tendo em consideração os princípios ecológicos (para evitar danos ambientais) e a utilização eficiente dos recursos".

A construção sustentável²³ permite assim integrar o homem com a natureza.

Mostra-se assim necessário desenhar-se políticas públicas governamentais que minimizem os impactes ambientais na área dos edifícios (projeto e construção), de modo a promoverem a valorização de projeto. Neste sentido a OCDE iniciou, na Primavera de 1998, um projeto de quatro anos, apoiado pelo Ministério Japonês do Ambiente que teve como objetivo fornecer orientações para o desenho de políticas governamentais. Seguiu-se a identificação de possíveis barreiras e de oportunidades de melhoria em projeto, no que diz respeito a algumas reflexões sobre o desenho de políticas para a implementação de edifícios sustentáveis, análise de casos e desafios que se colocam ao projeto e consequentemente à construção.

Com a identificação das barreiras existentes (OCDE, 2001) evidencia-se a importância de se dispor de informação fundamentada nomeadamente sobre a eficiência energética, as emissões dos edifícios, os materiais utilizados entre outros. Mostra-se ainda ser necessário proceder-se à identificação de diferentes instrumentos políticos no âmbito da sustentabilidade, pois a qualidade dos projetos (consequentemente a qualidade dos edifícios que se constroem com base nesses projetos) tem um grande impacto nas condições ambientais e sociais dos cidadãos (PINHEIRO, 2006) e contribui deste modo para a responsabilização social dum projeto.

No seio da EU cabe aos estados membros e às autoridades locais de cada país dar o exemplo através da concessão de fundos públicos a instituições quer públicas quer privadas, cujos projetos promovam a sustentabilidade. Por outro lado deve-se estimular a investigação para o desenvolvimento de métodos e técnicas sustentáveis (inovações tecnológicas), bem como levar-se a cabo melhores práticas em construção.

²³ Assume-se que o conceito de construção sustentável como o mais adequado para as atividades construtivas do que o de arquitetura sustentável, ecologia e arquitetura, ecologia sustentável e desenvolvimento sustentável da construção.

No que se refere à AP pela sua natureza institucional apresenta-se não apenas como um bom termómetro para a implementação dos métodos, das técnicas, ou das normas, mas também como uma referência em potencial para a implementação de “boas práticas” de desenvolvimento sustentável em projeto e contribuir desta forma para melhorar o meio ambiente, porém esta não é uma prática seguida.

Por outro lado a maior contribuição que se pode esperar da indústria da construção para o desenvolvimento sustentável reside na fase de conceção dos empreendimentos isto é, na elaboração dos projetos. Pois por mais que se implemente por exemplo o uso sustentável da madeira, a especificação de materiais ecológicos ou a gestão de resíduos, se o projeto não partir de conceitos que procurem a minimização de recursos, a eficiência energética, o conforto ambiental, a adequabilidade das tecnologias à realidade local e na adequação de políticas públicas, qualquer esforço adicional será inócuo. Deste modo no âmbito da regulação das políticas públicas, tendo em conta o desenvolvimento de inovações tecnológicas em projeto que contribuam para a responsabilização social deste e a emancipação da ecologia, desenham-se assim os traços principais onde assenta a TME para se alcançar deste modo um dos objetivos propostos nesta investigação – a promoção da sustentabilidade em projeto. É pois na continuação e no debate teórico acerca da contribuição da TME para a sustentabilidade em projeto, que se identificam também e do mesmo modo as contribuições da TSR.

O debate teórico acerca da Teoria da Modernização Ecológica

Contribuições da Teoria da Sociedade do Risco para a Teoria da Modernização Ecológica

Atingir-se o desenvolvimento sustentável, importa que no âmbito dos projetos se encontrem novas práticas. Deste modo e como é referido no Capítulo III, ao encontrar-se novas práticas é também necessário que simultaneamente se tenham em conta quais as decisões a tomar quanto às soluções de projeto que:

interagem com o meio circundante; interagem com o ciclo de vida do edifício a construir; apresentem menor impacte ambiental; conduzem ao melhor desempenho do edifício; e conduzem à sua sustentabilidade.

Importa pois atentar-se na melhoria da qualidade dos projetos dos edifícios, no sentido de se obter a valorização da sua componente ambiental, de modo a implemen-

tar-se a sustentabilidade. A ciência e a tecnologia têm uma contribuição relevante na implementação da sustentabilidade pois criam as bases de sustentação para se iniciar uma reviravolta ecológica na sociedade. Esta é suportada em mudanças nos processos produtivos e de consumo a nível global de modo a torná-los ambientalmente mais limpos. Deste modo o contributo da TME passa pela implementação de políticas ambientais que promovam a inovação tecnológica e fomentem não só a pesquisa científica como também o desenvolvimento tecnológico. Assim com o desenvolvimento de tecnologias ambientalmente benignas, assiste-se ao crescimento e ao aumento de competitividade da tecnologia e da economia. Neste âmbito, o papel do governo passa pelo estímulo e apoio a estas acções, pois conduzem não só ao progresso tecnológico ecológico como também à aceleração do progresso (HUBER, 2002).

Uma vez que os projetos são pois elaborados com base em procedimentos, regras, técnicas e leis que perseguem medidas “sustentáveis”, proporcionam não só o crescimento económico “pintado” de verde como também contribuem para um melhor ambiente para as gerações futuras. Por outro lado com a implementação em projeto das inovações tecnológicas, contribui-se não só para o desenvolvimento económico sustentável como também para uma maior proteção ambiental, como pré-condição para o crescimento sustentável. Este facto é possível do ponto de vista político, pois face às mudanças institucionais em curso, quer nas políticas públicas, quer no próprio sistema político, cabe ao Estado providenciar no sentido da implementação daquelas num contexto de mudanças globais. É deste modo importante perceber a relação que existe entre a sustentabilidade e os projetos: atores e dissensões ambientais, bem como perceber a diversidade dos sentidos envolvidos, o jogo de forças e os interesses que se destacam, assim como as principais ênfases e contradições. Assim apresenta-se no debate teórico da TME, a ponte para a TSR de Beck e de Giddens de forma a perseguir-se a responsabilização social dos projetos e construir-se assim uma sociedade ambientalmente mais sustentável neste âmbito.

Estudar o ambiente é um problema com o qual a SA se depara desde a década de 80 do século XX até à atualidade. Como tal não devemos esquecer então, que a questão ecológica por se encontrar inserida no meio ambiente é a mola que faz a mu-

dança da “modernidade simples” (ou primeira modernidade), para a “modernidade reflexiva” (ou segunda modernidade),

“(...) pois fatores existem que não podem ser controlados tocam a nossa vida em inúmeros aspetos e alcançam dimensões que atingem a coletividade como um todo e portanto, é preciso enxergar com lucidez esse poder que a ciência e a classe dominante detêm de estabelecer os riscos e os prejuízos que a população sofre (...)” (BECK, U.; LAU, C. 2005).

Neste contexto a TME e a TSR, são fundamentais para acompanhar esta mudança no âmbito da SA. Ambas as teorias reconhecem a emergência dos problemas ambientais como marcadores paradigmáticos da sociedade industrial, mas adotam ideias contrárias no que toca ao papel que a ciência e a tecnologia desenvolvem na reparação, prevenção e limitação dos danos ambientais. Ambas as teorias reconhecem que a partir das transformações das instituições da modernidade (família economia trabalho estado etc.) se assiste à substituição das estruturas rígidas que definem a sociedade industrial, por contextos e posicionamentos mais abertos e mais fluídos, confluindo desta forma para o conceito de modernização reflexiva de Giddens (1997)

“(...) não temos outra escolha senão decidir como ser e como agir (...)” (GIDDENS A. *et al*, 1997)

e outra para a modernização ecológica. Porém, ambas as teorias apresentam conclusões distintas.

De acordo com a TSR, a “modernização reflexiva” ou radicalizada caracteriza-se por conduzir a sociedade para a incerteza, pois os sistemas peritos (de previsão), fracasam, perdem o monopólio sobre a verdade, bem como a autoridade para definirem margens de segurança no âmbito dos riscos. Deste modo, por um lado os riscos causados pela crise ecológica contribuem para estados de ansiedade e de incertezas sistémicas a nível institucional. Por outro e no que se refere à reflexividade, devido aos novos conhecimentos que se adquirem, pela necessidade de se ultrapassarem os problemas ambientais, por exemplo no caso dos problemas ecológicos embrenham-se em práticas sociais e institucionais de tal modo, que conduzem à transformação destas, conforme refere Giddens (1991), pois que os “avanços” da sociedade industrial contrapõem-se aos riscos que ela produz. Atente-se que o significado de risco para Beck (1999), é:

“(...) Risco não significa catástrofe. Risco significa a antecipação da catástrofe. Os riscos existem em estado permanente de virtualidade e transformam-se “atuais” somente até ao ponto em que são antecipados. Riscos não são “reais” eles tornam-se

reais (...) Em outras palavras, é irrelevante se vivemos num mundo em que esteja de facto, ou em alguma medida, "objetivamente" mais seguro do que em qualquer outro mundo; se a destruição e os desastres são antecipados então isso produz uma compulsão para a ação (...) ".

Então o risco são destruições na natureza que por serem inerentes à civilização, são socialmente concebidas

"(...) com detalhes técnicos para que ela então se associe ao ponto de vista e à avaliação dos especialistas sobre o manuseamento da técnica e portanto sobre como os riscos não representam qualquer risco. Protestos, medos, críticas e resistências no espaço público são todos um mero problema de informação (...) " (BECK, 1988).

Pois bem destaca-se então que:

"(...) quanto mais a ciência é necessária, cada vez é menos suficiente para a definição socialmente vinculante da verdade (...) " (BECK, 1988)

acaba por ser para Beck (1988), um défice funcional da ciência. Contrariamente ao que diz a TSR, a modernidade reflexiva é considerada pela TME como um atributo reparador da razão, propiciada precisamente pela circulação mais democrática e aberta da informação. Neste caso, o fracasso que se verifica nos sistemas peritos não é óbice; os problemas ambientais acabam por funcionar como alertas para a mudança que atinge o Estado, a economia e a sociedade. Deste modo, o diálogo que a TME estabelece com a obra de Giddens torna-se assim mais estreito.

Na continuação, vamos ter que falar da responsabilidade num risco: nesta fase de modernidade emerge uma racionalidade ecológica que é característica da TME. Esta encontra-se centrada nos processos económicos e de acordo com critérios ecológicos. Deste modo do ponto de vista das instituições, o conceito de responsabilidade num risco, vai de encontro à imprevisibilidade espacial, temporal e social deste. Assim identifica-se que são os políticos e os especialistas/técnicos que criam os perigos da sociedade e que se isentam das responsabilidades causadas por estes. O que até determinada altura era um "perigo" transforma-se então num "risco".

No âmbito desta investigação por consequência verifica-se uma responsabilização social intrínseca ao projeto, pelo facto dos atores que intervêm se responsabilizarem pela sua qualidade. Deste modo contribuem assim para evitar os perigos inerentes a um mau projeto, se se garantir a qualidade deste. Existe aqui alguma opinião divergente neste ponto, pois enquanto que para Beck (1988), falamos de responsabilidade,

pelo contrário para Giddens, Beck e Lash (1996), designam por confiança mediada ou abstrata.

O contributo da TSR baseia-se nas contribuições de Giddens e de Beck, que apontam para “modernização política” dentro da Modernidade Reflexiva, referencia os processos de mudança estrutural que são necessários nas relações entre o Estado, a economia e a sociedade, quanto às novas conceções e às práticas de governação. No caso das PPA, a “modernização política” destas, já se baseia na TME. Neste caso reflete-se gradualmente nas respostas dos setores da indústria que se relacionam com os projetos, no sentido de se ir ao encontro de soluções preventivas e precaucionistas, quando se observa o controle político da agenda ambiental e da legitimação da regulação estatal. A sua utilização no campo das PPA, será um assunto abordado mais à frente, por considerar-se a sua relevância para a análise de projetos, objeto de investigação deste estudo.

Por fim conclui-se que em relação ao tema “meio ambiente”, as opiniões de Beck (1998) e Giddens (1991), no âmbito das consequências da modernidade reflexiva sobre a crise ecológica, são distintas. Na opinião de Beck (1999), a crise ecológica que se vive, não é apenas uma crise do meio ambiente, mas é também uma crise social, pois com o avanço da modernização industrial, as consequências futuras desta são sem dúvida negativas (pois aportam consequências drásticas para a sociedade) e são o resultado das decisões tomadas no presente. As consequências destas decisões acabam por preocupar a opinião pública, pois perante perigos ecológicos estes resultam da intervenção humana na natureza e como tal são produzidos socialmente (referido anteriormente). Continuando, a título de exemplo em presença dos riscos ambientais como consequências da industrialização, leva-nos a concluir que a procura duma modernidade industrial minou os fundamentos da sociedade industrial e levou à modernização da “modernização”, contudo este é um tema que não é do âmbito desta investigação, pelo que não vai ser aqui abordado.

Já na opinião de Giddens (1991), a modernidade reflexiva é utilizada para captar o conhecimento em prol da organização e da transformação da vida social. Desta forma a reflexividade penetra nas instituições centrais da modernidade e “contamina” a certeza que o conhecimento comporta no âmbito da ciência natural. Mostra-se aqui um cer-

to desencantamento que se traduz num pessimismo com a ciência e a tecnologia, apesar destas serem fontes inabaláveis de certeza e de conhecimento e se apresentarem como um desafio quer para leigos, quer para especialistas. Mostra-se então interessante considerar e avaliar as instituições e as práticas sociais do ponto de vista ecológico. Daí que ao aferir a dimensão ecológica, permite também a análise da “ação racional ecológica”, a qual se encontra institucionalizada através das práticas sociais de produção e das práticas de consumo e caminha-se assim para a modernidade tardia. Na continuação caminhamos então para a racionalização ecológica.

A caminho da racionalização ecológica

No contexto teórico da TME surgem os primeiros trabalhos académicos levados a cabo pelo sociólogo alemão Joseph Huber, na primeira metade da década de 1980. Nestes trabalhos Huber afirma que o problema principal das sociedades industriais contemporâneas relaciona-se com a colonização da “sócio-esfera” e da “eco-esfera” pela “tecno-esfera” (HUBER, 1986). Interpreta estes problemas como sejam “erros ou falhas da estrutura do sistema industrial”. Nesse sentido sugere que estes ultrapassavam-se se se levasse a cabo uma reestruturação eco-social das instituições básicas do sistema técnico (MOL, 1997). O modo de contornar este problema para Huber (1986), passa pela definição de uma nova direção no seio da modernização dos países industrializados (sobretudo os do Ocidente), cujas economias de mercado são mais desenvolvidas que as doutros países, de forma a que priorizem iniciativas preventivas ambientais, suportadas na inovação tecnológica ambiental (que mais à frente irá ser referida, ainda neste capítulo) por um lado e por outro propõe a harmonização das relações entre a economia e a ecologia. Chaves da reforma ecológica, a ciência e a tecnologia contribuem assim para a “ecologização da economia”, cuja prioridade é sem dúvida o uso eficiente dos recursos naturais, de modo a obter-se em simultâneo não só benefícios ambientais como também económicos. Deste modo a TME assume que a ciência e a tecnologia podem servir de veículos para a “ecologização da economia” e que os agentes económicos podem servir de catalisadores de uma esperada e necessária reestruturação ecológica ou modernização ecológica de produção e de consumo. Esta reestruturação ecológica é muito devida ao impacte da modernidade reflexiva e da crise ecológica, que a ciência e a tecnologia pretendem mudar, temos como exemplos o caso das tecnologias

de fim de tubo "*end pipe*". Assim para se alcançar a sustentabilidade não é necessário que se leve a cabo mudanças no modelo de produção económica vigente na sociedade. É necessário isso sim que a racionalidade ecológica caminhe paralelamente à racionalidade económica no cerne do processo emancipador, que se revela da esfera ecológica em relação à esfera económica e que apresenta resultados e interesses. O económico e o ecológico, são interesses que interagem em processos de produção e de consumo na modernidade tardia (SPAARGAREN, 1996). Deste modo a racionalidade ecológica centra-se no redirecionamento dos processos económicos tendo em conta critérios, interesses e objetivos ecológicos. Neste contexto, as relações que se estabelecem entre as diferentes racionalidades assentam numa ação social que se mobiliza nas esferas institucionais e que também redireciona os processos económicos. Estes processos não são de modo algum evolucionistas, nem homogêneos, porém desenvolvem conflitos, lutas sociais e debates ideológicos. Neste contexto, a abordagem não é de modo nenhum reducionista, contudo é preciso ver deste modo as oportunidades e os obstáculos que surgem mui devidos à complexidade destes processos, aos atores envolvidos e à relação de forças desiguais. Atente-se pois que as práticas de produção e consumo confrontam-se com diferentes racionalidades, as quais estabelecem por si só a primazia e a hierarquia entre estas. Deste modo a ecologia, a economia, a racionalidade ecológica e a racionalidade económica têm pois cada uma o seu lugar, não significando por isso a subordinação da racionalidade económica pela racionalidade ecológica. Os defensores da TME partem do programa de reforma ambiental onde reconhecem que a modernidade tardia é transformada pela crise ambiental. Assim a racionalidade económica tem como exemplo, critérios de produtividade ambiental e de eficiência ecológica, como sejam o caso das substâncias poluentes, ou da redução energética. No diagnóstico que a TME faz, verifica-se então um significativo aumento de interesse social pela proteção ambiental. Desta forma, a TME desenha as bases do processo de transformação que conduzem à reestruturação ecológica ou modernização ecológica de produção e de consumo, de modo que estas se transformem em mais sustentáveis do ponto de vista ambiental. Destaca-se assim que o objetivo da TME passa por formular uma teoria social de modo que os processos de produção e de consumo se transformem em mais sustentáveis do ponto de vista ambiental. Assim do ponto de vista dos projetos nesta investigação de-

vem gerar soluções que impliquem resultados dos pontos de vista tecnológico ecológico e económico, que conduzem a melhorias incrementais (com a utilização de tecnologias mais limpas) e à inovação radical (com a utilização de tecnologias limpas). As soluções encontradas em projeto visam o aperfeiçoamento e a inovação tecnológica, contudo afetam diversas dimensões, como o uso eficiente das matérias primas, o uso eficiente da energia, a utilização de logísticas eficientes, o uso eficiente do espaço e até a intensidade do risco (relativo às indústrias, às substâncias ou materiais e aos produtos). Assim torna possível a mudança de direção do progresso tecnológico, com base na inovação (no caso desta investigação em projeto) e a favor do meio ambiente.

Voltando um pouco atrás, a “modernização reflexiva” que há pouco referíamos, situa-se no confronto entre a fase da “sociedade industrial” e a fase da “sociedade do risco” em que se denota uma oposição dialética que constitui a própria identidade da sociedade moderna e não no sentido que lhe dá Giddens, de retroação constante do exame das práticas sociais, o qual as altera constantemente (GIDDENS, 1987).

Neste contexto, para Beck (1996), “modernidade reflexiva” significa

“(...) confrontação, autoconfrontação com as consequências da sociedade de risco e que não podem ser (adequadamente) encaradas e ultrapassadas no sistema da sociedade industrial» (LASH *et al.*, 1996).

Desta forma a sociedade de risco é uma espécie de reverso da medalha do sistema industrial (SCHMIDT, 1999). Na “sociedade do risco” atualmente a preocupação é “prevenir o pior”, não ter sido atingido um bem, ou por outro lado, como são distribuídos os riscos (BECK, 1992). Nesse sentido segundo Beck (1988), atualmente o risco “democratiza-se” e estende-se a todas as classes sociais, pois o risco está em qualquer lugar, é global. E se se escapar ao risco, pois no caso dos países mais ricos, serão invadidos pelos “eco-refugiados” e “exilados do clima” em fuga para o Norte. Daí também a inegável “democratização” potencial dos riscos e dos seus “efeitos de *boomerangue*” (como Beck designa os novos riscos) ou a falta de imunidade de todos face às ameaças globais embora a velocidades diferentes (BECK, 1992). Este acaba por ser um fator central para Beck na sociedade de risco cuja avaliação crítica entre a ciência e a tecnologia considera como instituições centrais. Deste modo na sociedade de risco denota-se a necessidade quer duma reorganização em rede das instituições da modernidade, quer

da passagem por uma nova fase da modernidade reflexiva através de processos de mudança social.

A TME não só identifica na TSR novas visões apocalípticas, como também a crítica na descrição que esta faz da modernidade reflexiva. Contudo no âmbito da investigação as teses desenvolvidas no seio da TSR acabam por servir para refletir sobre a crise ecológica, mas também sobre processos que envolvem mudanças e a reforma social em curso. Então deste modo a TME considera estas ideias da TSR importantes para o desenvolvimento dos debates atualmente na SA.

A contribuição do desenvolvimento tecnológico e das políticas públicas

Até ao final do século XX, foi o crescimento económico e os avanços tecnológicos que dominaram os modelos económicos dos governos nos países desenvolvidos, ou em vias de desenvolvimento. Para Beck (1988) “progresso económico é igual a progresso social”. Porém ele refere ainda que o desenvolvimento tecnológico produz qualidade de vida (como efeito positivo) conforme referido no Capítulo II e produz “efeitos sociais da transformação tecnológica”, como efeitos negativos. Estes efeitos negativos são sobretudo, o desemprego, a instabilidade social, as ameaças à saúde, a destruição da natureza. Quanto aos “efeitos sociais da transformação tecnológica” estes afetam determinados grupos e cabe ao Estado a “captação” desses efeitos sociais e o controle dos riscos. Neste caso a noção de progresso começa a interiorizar-se na noção de desenvolvimento. Assim o risco é tomado como um efeito residual do desenvolvimento numa primeira fase. Numa segunda fase, o risco impõe-se à própria sociedade moderna como uma ameaça incontrollável, inavaliável e inimputável, que confronta a sociedade moderna e que constitui a sua característica principal. Estas duas fases no risco, correspondem ao processo de passagem de uma “sociedade industrial” para a emergência de uma “sociedade de risco” (BECK, 1998). Assim pelo facto de Beck colocar o risco no centro da sua teoria da modernidade, considera pois que é a ameaça e a insegurança no decorrer da vida quotidiana, que caracteriza a “fase de desenvolvimento da sociedade moderna”, na qual a premência da inovação, “põe fora do controlo e da proteção institucional da sociedade industrial os riscos sociais, políticos económicos e individuais” (GIDDENS, 2008). Beck (1995) escreve então que é este “descontrolo” da sociedade industrial sobre si própria é que gera o risco e que este se desenvolve nas duas fases

referidas anteriormente. Por outro lado, atualmente com o “envelhecimento da modernidade industrial”, Beck (1998) refere que a modernidade como “processo de inovação tornado autónomo” que é, gera a “sociedade do risco”. (LASH *et al.*, 1996). Denota-se assim que Beck (1998) coloca o risco no centro da sua teoria da modernidade (como já referido anteriormente), ao contrário de Giddens, que o integra entre outros aspetos caracterizadores daquela teoria. Por outro lado Giddens relativo à noção simples de modernização, acaba por complica-la, ao contrário de Beck.

Para Beck, no âmbito da SA, refere que a perceção da “invisibilidade” e da “im-perceptibilidade” do risco moderno, dependente da informação e do conhecimento que se possua sobre ele, pois as lutas de alegações para definir o risco, os seus produtores e as suas vítimas implicam novos processos comunicativos e dinâmicas políticas (SCHMIDT, 1999). Na fase da “sociedade industrial”, não importavam os efeitos provocados pelos riscos ambientais, sequer os possíveis conflitos, pois aqueles eram até considerados “legítimos”. Foi na fase da “sociedade do risco”, mui devido à produção imparável dos riscos, que as instituições da sociedade industrial tradicional, por decidirem e agirem, tornam-se produtoras e legitimadoras de ameaças que elas próprias geraram e que já não conseguem, nem podem controlar (SCHMIDT, 1999). Assim o desenvolvimento tecnológico conduz à equidade social e é na qualidade do meio ambiente em que vivemos, que residem as condições essenciais à qualidade de vida humana (contendo de imediato também a redução dos impactes ambientais e do uso dos recursos naturais). Estas também são características que se encontram presentes no conceito de desenvolvimento sustentável. Pois devido à centralidade a nível internacional que este conceito ocupa, desde há algum tempo a esta parte, verifica-se que existe uma afirmação de desenvolvimento sustentável a partir duma visão económica em sentido estrito. Aqui a natureza é um bem capital, para tentar superar o paradigma económico em que a sustentabilidade é algo ética. Assim a noção de desenvolvimento sustentável engloba fatores económicos, inovações, como preocupações relativas à equidade e à justiça social. Desta forma este conceito é sem dúvida o modelo a seguir no percurso para o desenvolvimento das sociedades atuais, quer estas sejam desenvolvidas ou se encontrem em vias de desenvolvimento.

Neste contexto a TME defende que o meio ambiente deve ser um meio que po-

tência a qualidade de vida, pelo que deve ser previsto nas políticas públicas ambientais e seguir os princípios propostos pelo conceito de desenvolvimento sustentável. Assim, o ambiente, a equidade social e o crescimento económico devem então ser considerados como um todo articulado, que abrange aspetos como a saúde, a educação, os direitos humanos entre outros, como fatores fundamentais à sociedade. Por outro lado é na relação entre a economia e o ambiente, que se deve prever como diminuir, ou até evitar os riscos ambientais.

Importa também aferir de que forma as políticas económicas limitam as políticas ambientais, bem como nas respostas destas quanto aos impactes ambientais negativos (cujas origens residem nas atividades industriais, na produção de energia, nos transportes, no - fazer projeto), isto é, de modo geral em todas aquelas atividades cujo objetivo tem apenas em vista, o crescimento económico. Estas políticas ambientais na maioria das vezes são incapazes de responder a muitos dos problemas ambientais com os quais nos deparamos atualmente, visto que requerem uma abordagem científica mais pormenorizada. Não deve ser esquecido que o objetivo de toda a política pública deve ser contribuir para o desenvolvimento sustentável da sociedade (OCDE, 2000).

Até ao início da década de 80 do século XX, um dos pressupostos das PPA de então defendia expressamente que a proteção ambiental e o crescimento económico, não era possível conviverem harmoniosamente, pois representavam um jogo de soma zero, no qual mais de um, necessariamente significava, menos do outro (HAJER, 1995). Por trás deste pressuposto verifica-se a inviabilização na tão necessária harmonia entre a proteção ambiental e o desenvolvimento económico, sobretudo por não terem sido criadas nem mantidas, as condições para a dita harmonia nas instituições políticas. Outro dos pressupostos no campo das ações públicas, as quais devem sobretudo pautar-se por questões de reforma moral, pelo contrário acabam por ser defendidas como questões essencialmente mecânicas. Assim as questões económicas são asseguradas em detrimento das questões ambientais. Neste contexto qualquer problema relacionado com o ambiente deve ser resolvido através de instrumentos de política pública que já existam e deve ser reforçado a partir duma base. Assim, propor a redefinição da relação entre o Estado e a economia é inapropriado. Isto é claramente observado pelo uso das

técnicas de comando e controle na regulamentação administrativa referente aos diversos problemas de poluição que são identificados (WEALE, 1992).

No que se refere aos problemas que surgem com a poluição ambiental estes vão sendo resolvidos do ponto de vista político, sempre com base na regulamentação para problemas públicos os quais nada têm a ver com as questões ambientais.

A exceção à regra no que diz respeito às PPA, reside apenas na avaliação dos impactos ambientais. Por estes factos aqui expostos, começou a perceber-se da incapacidade generalizada do Estado, ao lidar com estes problemas ambientais, uma vez que lhe faltava a regulamentação adequada e atualizada para o fazer. A título de exemplo, veja-se que na versão original do Tratado da Comunidade Económica Europeia, não fazia parte qualquer cláusula relativa a regulamentação ambiental. Só no início da década de 1970, a Comissão achou que tinha de estabelecer as suas competências legais na questão ambiental, através da adoção de normas ambientais para o comércio internacional (HAJER, 1995). Teria então que se esperar pelos anos oitenta do século XX e pela intensificação dos problemas de poluição ambiental, para o aparecimento de uma nova política. Esta nova política reflete não só a dimensão internacional dos problemas ambientais, como define também as novas formas de interagir politicamente, assim como faz emergir novas conceções intelectuais e ideológicas. Deste modo com a nova regulamentação na área ambiental, nos anos oitenta do século XX, surgem também novas organizações que devido às suas competências técnicas, desafiam não só as novas premissas da política, como também exploram as novas oportunidades que esta abre nesta área sensível. As competências técnicas demonstradas por estes grupos ativistas, perante as informações complexas com que se deparam, têm muito a ver com o aumento de escolarização e da informação dos atores em questão. Deste modo levou a que estes grupos se tornassem cientificamente e socialmente alfabetizados. A nova regulamentação na área ambiental é então levada a cabo por novos sistemas de atores sobretudo oriundos de áreas técnicas ligadas ao controle da poluição ambiental ou das indústrias e como tal também ligados a este meio.

As novas organizações surgidas na origem de uma nova postura no âmbito das políticas ambientais, são então a favor do ambiente e desempenham papéis importantes nesta área, uma vez que utilizam a nova regulamentação para se confrontarem com

práticas ambientais levadas a cabo por diversas organizações. Um dos exemplos destas novas organizações, para Kitschelt (1986), é um movimento anti-nuclear que surge nas décadas de 1970 e 1980. Da parte dos *media*, também se verifica uma grande aposta em formação a jornalistas na área do ambiente, de tal forma que a importância desta área saltou para as agendas políticas.

Neste contexto com a crise do petróleo na década de 70 do século XX, do ponto de vista político apenas importava o crescimento económico. É então entre o grupo dos pró-ambientalistas que surge a TME e que desafia: a harmonização entre a preservação ambiental; e o crescimento económico. Deste modo sem criar conflitos emerge no Relatório *Brundtland*, (já aqui referido anteriormente) a divulgação da proteção ambiental, como prioridade a ter em conta. Neste contexto a proteção ambiental foi transformada numa pré-condição para o desenvolvimento económico a longo prazo (WEALE, 1992). Contudo devido ao crescimento do consumo dos recursos físicos e sociais, caminha-se para a degradação ambiental a passos largos, facto que faz refletir-se negativamente não só na economia como também no meio ambiente. Nestes aspetos se não existir proteção ambiental, a economia encontra-se ameaçada, de forma particular, uma vez que os custos dos impactes ambientais disparam e a degradação ambiental aumenta, refletindo-se na ameaça aos recursos físicos e sociais dos quais a prosperidade económica depende (WCED, 1987).

Assim emerge uma consciência ambiental a qual privilegia o meio ambiente como condição necessária para o crescimento económico. Surgem também mudanças na relação entre o Estado, os cidadãos, as empresas e entre os Estados. Estas mudanças para Hajer (1995) refletem-se não só na mudança de padrões de agregação de interesse como também na articulação de interesses. Por outro lado verifica-se assim entre as décadas de 70 e 80 do século passado que, não tendo sido levada a bom termo a reforma ambiental por parte do Estado, torna-se necessário que novas regras ao se desenvolverem tenham como prioridade a proteção ambiental. Neste caso, alguns investigadores referem, ser tarefa para ser levada a cabo pelo mercado, pelo Estado bem como pelas autoridades ambientais.

Assim neste contexto nas políticas públicas ambientais observam-se mudanças:

nas estratégias de regulamentação; nos estilos emergentes da política pública; nos padrões das relações internacionais; e na relação entre a ciência, a política e entre a competição ideológica e o debate.

Ou seja as mudanças que ocorrem são em conteúdo, na organização e na instrumentação. Contudo segundo vários estudiosos ligados à TME estas mudanças não funcionam apenas como respostas estratégicas da parte dos atores envolvidos diretamente nesse campo, mas consistem também numa “modernização política” e numa “renovação dos arranjos de política pública” (ARTS, LEROY and TATENHOVE, 2006).

A TME como discurso de política pública (PPA)

No âmbito das políticas públicas, com a mudança da direção na TME pode vir a observar-se:

nos processos de decisão das PPA (a regulação antecipada substitui a regulação clássica); no novo papel da ciência, tendo em conta os novos processos de decisão (nas PPA); a nível micro-económico em que a prevenção da poluição é mais compensatória (*pollution preventions pays*) do que a proteção ambiental; a nível macro-económico em que a “natureza” é mais um “bem público”, do que um “bem livre”; no discurso legislativo das PPA em que relativo ao “ónus da prova”, são agora acusados como poluidores, ao contrário de serem a parte prejudicada; a reconsideração da participação nas tomadas de decisão das PPA em que se “reconhecem os novos atores” em “novas práticas participativas”, como é o caso das populações locais, de modo a pôr fim a um debate entre o Estado e os movimentos ambientalistas.

Desta forma para Hajer (1996) os problemas económicos e a resolução dos problemas ambientais podem-se conciliar. Por outro lado Hajer 1996) refere também que a TME é uma estratégia no âmbito do discurso, bastante útil aos governos, por forma a que estes apliquem a dissensão ou a discordância ecológica. Deste forma é assim possível re-legitimarem o seu papel regulador. Atenção porque por outro lado também pode servir para o Estado recuar quanto às suas capacidades de regulador. Ainda permite que os governos promovam a proteção ambiental de forma economicamente viável. Assim a TME evita as contradições sociais e políticas básicas. Concluindo: a TME não é apenas uma resposta técnica ao problema da degradação ambiental, mas também uma estratégia de acomodação política para a crítica ambientalista. Então a TME é uma ideologia importante, devido ao papel dos sistemas de crenças na organização e na legitimação da PPA. Deste modo a TME prefigura uma mudança sistémica que nas formas mais radicais que conduz à “ecologização” dos mercados e do Estado. Na análise de Weale

(1992), desconhece-se do modo como sucedem, quais os limites e o alcance das transformações no Estado para se atingir a sustentabilidade ambiental. E como poderiam ser superados os limites. Em último, até onde estas transformações nas lógicas coletivas da sociedade e nas esferas públicas, podem conduzir à “ecologização”. Nas PPA, quando ainda não correu o dano e não se prevê quando vai suceder, devia enveredar-se por uma estratégia curativa, contudo permanece em aberto esta e a opção preventiva, apesar de ser a 2ª opção a mais esperada. Contudo na prática, ambos se misturam, de tal modo que uma PPA preventiva exigente significará a procura e no final a descoberta do melhor equilíbrio entre componentes que se antecipam e que são reativos dentro da ação política. Importa explicar antes de mais este conceito de modernização política, ou *political modernization*

“(…) Refere-se ao processo de mudanças políticas relacionadas com avanços económicos, sociais e culturais, assim como com o processo de globalização, com a modernização reflexiva, com as trocas comerciais globais e com os processos de individualização que ocorrem no âmbito político da sociedade (...)” (ARTS, LEROY and TATENHOVE, 2006).

E a noção de “arranjos de política pública” (*policy arrangements*), o qual se refere a conteúdos e à organização dos campos da política pública em termos de discursos, nas alianças para prossecução dos objetivos comuns, das regras de jogo e dos recursos políticos. Após esta explicação o que verdadeiramente importa são as consequências destas “...mudanças...”. Estas em contexto da administração destas políticas públicas, quando surgem os problemas, não são apenas respostas estratégicas a dar, mas são também mudanças políticas mais abrangentes. Neste caso conforme Olivieri (2009) escreve estão em causa as perceções e as práticas em relação à governação, bem como as relações sociais e institucionais, incluindo também as relações de poder entre o Estado, o mercado e a sociedade civil. Já anteriormente vimos que a reforma ambiental prevista para ser levada a cabo pelo Estado não tinha sido bem sucedida.

Contudo atualmente uma das características da sociedade moderna é o bem estar social dos Estados. Assim, nas novas relações entre o Estado e o mercado atualmente, não se considera que este seja o causador da crise ambiental, conforme era considerado pelos cientistas sociais ambientais na década de 70 do século XX (WEALE, 1992). Por outro lado, o Estado no âmbito da TME tem uma abordagem de protetor do meio ambiente. Nesse sentido atualmente, foi efetivamente necessário que o Estado mudas-

se de atitude perante os problemas ambientais, assim passou de instituição burocrática que proclamava o controle e o comando entre as décadas de 70 e 80 do século passado, para uma instituição que adota estratégias preventivas, interage com outros atores da sociedade e tem como objetivo guiar a sociedade na direção da sustentabilidade (WEALE, 1992).

Intervir do ponto de vista ambiental no período das primeiras gerações das políticas ambientais (período dos anos 90 do século XX), resulta numa ação cuja intervenção é de teor curativa. Atualmente neste âmbito verifica-se uma mudança para uma ação, cuja intervenção é de teor preventiva. Deste modo passou assim a denominar-se *policy-making* participativa. Nesta mudança no âmbito das aplicações das políticas públicas ambientais (PPA), algumas das responsabilidades que até aqui existiam eram inteiramente da AP. Atualmente os incentivos à aplicação das PPA passaram para o setor privado, na maioria das sociedades. Assim no seio das PPA, deve-se não só aferir da sua contribuição para um desenvolvimento industrial sólido do ponto de vista ecológico, como também do novo papel que é agora conferido à AP no seio destas.

Alguns estudos há que elogiam a TME, visto que segundo estes esta oferece uma perspetiva inovadora para compreender e avaliar as PPA num contexto de mudanças globais, tão necessária no que se refere à proteção ambiental, condição necessária para o crescimento sustentável escreve Olivieri (2009).

Entre a década de 70 e 80 do século XX, verifica-se um crescimento no volume na AParecimento de legislação de caráter ambiental, como também dum crescendo quanto à importância desta na agenda política. Desta forma e nesta época o relatório *Brundtland* veio contribuir para uma nova abordagem política da crise ambiental ("*new politics of pollution*").

O conceito de desenvolvimento sustentável cujo vocábulo tem origem no latim está associado à evolução, hoje é um termo sobretudo utilizado no meio económico. Contudo, crescimento a qualquer custo não é desenvolvimento e o desenvolvimento sustentável surge como um elo, vinculando instrumentos, técnicas e limites, desde que de um compromisso imperioso se trate para ser assumido perante os alertas ambientais das mudanças climáticas, da degradação dos oceanos, da perda de diversidade biológica

ca, do transporte de resíduos, dos acidentes nucleares, da poluição, da contaminação do solo, dos lençóis freáticos, dos cursos de água, que se refletem em toda esfera social (SACHS, 1993). Assim a TME defende uma abordagem que integra a economia e o ambiente não só nas PPA, como também nas restantes políticas, de acordo com os princípios do desenvolvimento sustentável, no sentido de que

"(...) I whilst sustainable development provides a general philosophy ecological modernisation offers a practical pathway (...) ." (BRUNDTLAND, 1987)

reforça a ideia de que as estratégias ambientais a seguir não devem ser pensadas como obstáculos ao desenvolvimento económico. Deve-se então procurar motivar as empresas a preservarem o ambiente, diminuindo por exemplo, a dependência energética e colocarem no mercado bens e serviços, cuja relação preço, qualidade reflita o cuidado com o meio social e ambiental. De acordo com a Comissão *Brundtland* referia que

"(...) a perseguição dos objetivos do desenvolvimento sustentável requer (...) um sistema político que assegure uma efetiva participação dos cidadãos nos processos de decisão (...)". (BRUNDTLAND, 1987)

Neste contexto e de acordo com os princípios da TME, é então conferido ao Estado um papel regulador cada vez mais importante, mas

"(...) a state which is an enabling and contextually steering state, working in partnership with business (...) ". (BRUNDTLAND, 1987)

Neste contexto para Olivieri (2009), a TME defende que a deteriorização institucionalizada da natureza não se daria pelo "reencaixe" das relações e práticas sociais a estruturas tradicionais e locais, o que significaria a reversão do processo histórico trazido pela própria modernidade, se não pela institucionalização da ecologia nas práticas sociais de produção e consumo, o que significa pôr a termo à independência da esfera económica.

Então a ecologização está a caminho e forma parte das novas alianças entre consumidores e produtores, prevendo-se assim a substituição de materiais, declarando-se a obsolescência tecnológica e apresentando-se as vantagens comparativas e competitivas nos mercados globais. Desta forma, com a institucionalização do ambiente na produção e no consumo, crescem também as novas atribuições e responsabilidades do Estado, do novo papel do mercado, da regulação dos fluxos ambientais, dos mecanismos de certificação ambiental e do movimento de responsabilização social das empresas, como referem MOL (1997).

Clivagens da TME

Do ponto de vista teórico a TME desenvolveu-se baseada nas inovações tecnológicas induzidas ambientalmente e no caminho destas para a emancipação da ecologia, tendo em conta a construção duma racionalidade e interesses próprios. Um dos principais componentes da TME e das PPA encontra-se na inovação tecnológica. Pois bem esta é considerada uma clivagem da TME. Contudo a clivagem no âmbito das políticas públicas tentam expressar as suas alterações o campo ambiental (OLIVIERI, 2009). A terceira clivagem que se considera existir na TME prende-se com os atores sociais independente da proveniência da esfera destes. A modernização é um processo que acarreta a readaptação da sociedade, através do conhecimento e da tecnologia. Só haverá mudanças se existir uma consciência ambiental (HUBER, 2008). De caminho importa aferir da inovação tecnológica para compreender a sua estratégia.

A caminho da inovação tecnológica

A consciência ambiental tão necessária, defendem alguns autores que não é igual em todos os lugares e que a conceção que cada sociedade tem relativamente a este assunto, depende da sua cultura e das suas tradições. Do mesmo modo as capacidades e os recursos das sociedades também são distintas e heterogêneas para promoverem as políticas sustentáveis (HUBER, 2008). Assim a inovação tecnológica tem como estratégia a minimização dos custos técnicos, segundo a 'racionalização ecológica'. Procura-se assim que não aconteça a deterioração institucional da natureza, como consequência da separação entre a economia e outros setores da vida social. Assim nesse sentido para se restaurar o equilíbrio entre a natureza e a sociedade moderna deve caminhar-se para um "reencaixe" de acordo com as condições de globalização intensiva e acelerada da modernização reflexiva em que os representantes da globalização crescente, têm cada vez mais dificuldade em ignorar os protestos e as exigências ambientais (uma vez que estes se fazem cada vez mais globais) de cada sociedade (OLIVIERI, 2009). Desta forma somos conduzidos à institucionalização da ecologia nas práticas sociais dos arranjos de produção e de consumo:

"(...) o objetivo da ideia de complexidade é fazer com que se pense na vida, nas múltiplas implicações e, fundamentalmente, na riqueza de conteúdo que apresenta qualquer drama humano (...)" (GIDDENS, 2008)

Efetivamente uma vez que a própria modernidade não possibilita a reversão do processo histórico, também não é possível levar a que as relações e as práticas sociais modernas em termos estruturais modernos sejam “reencaixadas”, apenas por se querer respeitar os limites ecológicos. Neste sentido estamos a institucionalizar a ecologia no âmbito das práticas sociais de produção e de consumo, para que as práticas económicas sejam cada vez mais ecológicas. Neste aspeto a ecologia torna-se assim independente da dimensão económica da modernidade e então estaremos perante o desenvolvimento económico, onde se salvaguarda o carácter ambiental. Uma vez que só existe desenvolvimento económico com desenvolvimento tecnológico então este e a inovação tecnológica são fundamentais, uma vez que são condições para se obter uma melhor qualidade do meio ambiente (MOL, 1997). Assim a TME defende que é possível avaliar e até de considerar quer as instituições, quer as práticas sociais contemporâneas a partir dum ponto de vista ecológico. Deste modo é possível analisar-se de que modo a “ação racional ecológica” se encontra institucionalizada nas práticas sociais de produção e de consumo nas instituições da modernidade tardia. Nesta análise da “ação racional ecológica”, surgem a racionalidade ecológica e a racionalidade económica.

É nestas duas racionalidades que ao interagirem nos processos de produção e de consumo em condições da modernidade tardia, conforme refere Mol (1997) acabam por abrir um caminho seguro para a conquista de uma sociedade ambientalmente sustentável e que Mol (1997) refere ser este o principal objetivo da TME. Desta forma ao analisar-se o modo como as sociedades industriais contemporâneas se comportam em relação à crise do meio ambiente (MOL; SPAARGAREN, 2000) espera-se que o contínuo desenvolvimento industrial, ao invés de degradar o meio ambiente, seja uma alternativa para se evitar uma rotura ecológica global. Assim o conceito chave na TME, nas suas origens é sem dúvida a inovação tecnológica. Deste modo uma das características mais importantes é o facto de se perceber que o desenvolvimento industrial pautado pela inovação tecnológica é assim a melhor opção para se enfrentar as crises ecológicas atuais e que Huber refere como a “híper-industrialização”. Então existem duas metas teóricas na TME que distinguem as suas expectativas no que se refere à relação entre a sociedade e o meio ambiente. Estas têm a ver com a melhoria do meio ambiente segundo o ponto de vista económico e do politicamente possível.

Deste modo quer os agentes quer as dinâmicas de mercado podem contribuir para se atingirem as mudanças ecológicas necessárias, se impulsionados para a melhoria do ambiente, atingindo-se assim o economicamente possível. Por outro lado com o intuito de desenvolvimento económico baseado na inovação tecnológica, cabe agora aos atores políticos envolvidos de forma proativa nestas tarefas, contribuirem para que politicamente seja possível, levar-se a cabo a proteção do ambiente.

Quanto ao papel da tecnologia na TME (esta tem contribuído para a criação de reações diversas ao desenvolvimento da TME), onde têm existido estudos que referem a estreita relação que pode ser construída entre o desenvolvimento tecnológico e o crescimento económico. Estes estudos de maneira geral desenvolvem-se no sentido de alguma oposição quanto à tão necessária preservação ambiental. Contudo, boa parte do corpo teórico da SA defende que perseguir-se uma melhoria no meio ambiente pode ocorrer simultaneamente com o crescimento económico (OLIVIERI, 2009). Por outro lado encontra-se expresso na relação entre a modernidade e o meio ambiente, alguma divergência de opinião, que se encontra em diversos estudos, acerca do desenvolvimento da TME.

Conclui-se assim que das características culturais mais importantes para incorporar na TME, é sem dúvida o consenso público. Esta característica surge devido à necessidade de se atribuir importância à ciência e à consciencialização ambiental que a população civil deve possuir. Vamos deter-nos por aqui, pois críticas existentes são sempre muitas, contudo para esta investigação não se revelam significativas. Fica no entanto o registo de que a TME tem gerado significativas críticas (neste contexto), assim como trocas intelectuais em crescendo de entusiasmo na SA, desde as suas origens. Para Jänicke (2010), um problema ambiental na presença de uma solução tecnológica apresenta sempre menor dificuldade na sua resolução do que comparado com outro que não possua qualquer solução tecnológica. Para os defensores da TME consegue-se influenciar a direção do progresso tecnológico nas sociedades capitalistas, uma vez que se trata regra geral da implementação de ações políticas. Nesse sentido apenas se deve mudar a direção do progresso tecnológico e colocar-se a “compulsão pela inovação” ao serviço do meio ambiente (OLIVIERI, 2009). Assim devem gerar-se soluções tecnológicas e económicas que levem ao resultado “ganhador-ganhador”. A questão da inovação tecnoló-

gica identifica-se com a TME desde os anos 80 e tem sido um desafio, uma vez que existe um desencontro na opinião dos sociólogos no que se refere ao meio ambiente e à dimensão técnica, se baseado no diagnóstico heideggeriano. Esta vertente sociológica vê na dimensão técnica uma série de apropriações do homem sobre a propriedade das coisas (HEIDEGGER, 2002). Muitos autores baseiam-se na dimensão técnica para compreenderem a razão da degradação dos recursos naturais.

Antes de avançarmos, convém explicar o que significa o termo -técnica, pois este é como um - saber fazer. A técnica é tão antiga como a existência do homem, pois relaciona-se com a satisfação das suas necessidades. Conforme vimos no capítulo anterior desde o homem das cavernas que este teve necessidade de produzir ferramentas, que lhes fossem úteis para a sua sobrevivência, nomeadamente até no - saber fazer, um abrigo, o homem teve necessidade de utilizar a técnica. A técnica evoluiu ao longo do tempo, passou pela produção artesanal, no entanto foi com a revolução industrial que surgiu a tecnologia, assim como todo o progresso consequente, bem-estar e conforto proporcionado por aquela, ao homem.

A atividade técnica desenvolve então uma racionalidade que destitui os seres e os objetos da sua constituição. Assim de um lado estão as imposições técnicas necessárias para a elaboração dum determinado produto e do outro encontra-se a natureza com o seu depósito de matérias-primas. Deste ponto de vista apercebemo-nos de que as questões relativas à tecnologia (ou à atividade técnica) reduzem-se aos recursos naturais e à energia, facto que faz reduzir a problemática tecnológica apenas a algumas tecnologias que se consideram fundamentais e da mesma forma também só a determinados eventos (GRÜBLER, 1996). O desenvolvimento tecnológico foi bastante criticado nos anos 60 e 70 do século XX, nomeadamente pelos cientistas ligados ao Clube de Roma (MEADOWS *et al* 1972). Estes cientistas opunham-se fortemente ao desenvolvimento tecnológico, porque de acordo com o que Spaargaren (1996) refere esses autores defendem que a causa dos problemas sociais e ambientais da atualidade, residem nos custos ambientais que não são incorporados na produção capitalista ou nos meios de produção. Nesse contexto os efeitos desastrosos que sucedem sobre o meio ambiente devem-se então à atividade industrial e à técnica, porque não contempla os custos

ambientais da produção, nem identifica as tecnologias nem os efeitos nefastos que estas causam ao meio ambiente estamos pois a falar nas emissões de GEE.

Contudo Mol (1997) que representa uma das vozes mais destacadas da TME, afirma que em diversos países ocidentais é possível alcançar objetivos ambientais sem abrir mão dos mecanismos da economia de mercado e da indústria. Nesse sentido, deve trabalhar-se para uma hiper-modernização em que o desenvolvimento tecnológico e a inovação são vitais e que os critérios ecológicos de preservação de recursos naturais e da economia de energia devem ser a baliza das formas de inovação tecnológica (SPAARGAREN, 1996). Porém, diversos autores têm enfatizado que entre o meio ambiente e o funcionamento de sistemas técnicos não há externalidades, na medida em que os dois dividem a mesma lógica. Há uma recorrência generalizada entre a construção de ambientes artificiais e suas condições de suporte, que se materializa na formação de híbridos de natureza e cultura que são os novos objetos técnicos (SANTOS, 1987).

A materialização a que se assiste na formação de híbridos de natureza e cultura são os novos objetos técnicos, construídos com base no desenvolvimento de novas tecnologias ambientais, que procuram identificar o desenvolvimento de processos produtivos que sejam mais limpos e menos intensivos em recursos naturais. A super-industrialização foi pensada para lidar com os impactes ambientais da sociedade industrial em grande parte, através da transformação da produção industrial baseada no desenvolvimento e na aplicação de tecnologias avançadas (HUBER, 1986). Até certo ponto, as idéias de Huber (1986) estão de acordo com a ampla discussão da modernidade reflexiva e da sociedade de risco que foi debatida por Giddens, Beck e Lash. Esses autores sugeriram que a moderna sociedade industrial está menos segura em relação ao seu futuro e que esta responde a essa insegurança com a mudança da natureza do desenvolvimento industrial. Por outro lado a TME com a implementação das PPA consolida o debate ambiental na agenda política pública, promove o aparecimento de soluções que do ponto de vista técnico são exequíveis pelos atores económicos. Neste contexto apresentamos de seguida o conceito de construção sustentável, como resposta aos objetivos definidos para o desenvolvimento sustentável.

A construção sustentável, o conceito

O conceito construção sustentável conforme refere Kibert (1994) expressa os aspetos ambientais económicos e socioculturais de um edifício no contexto da sua comunidade. Mateus e Bragança (2006), também referem que a construção sustentável é a resposta do mercado da construção às metas e aos objetivos definidos para o desenvolvimento sustentável. O conceito construção sustentável ganhou força, a primeira vez na conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento (ECO-92) em 1992 no Rio de Janeiro (Cimeira da Terra). Nesta conferência foi previsto o desenvolvimento de medidas para a redução de impactes através da alteração na forma como os edifícios são projetados, o que levou à apresentação do conceito de 'construção sustentável'. Assim propunha-se a construção de edifícios que tivessem em conta não só o meio ambiente, como também as ideias dos seus utilizadores. Por esse facto e conforme já referido no capítulo II, foi elaborado um documento a *Agenda 21 on Sustainable Construction*, cuja implementação é de âmbito global nacional e local, para aplicação até ao próximo século, com o objetivo do desenvolvimento de medidas para a redução de impactes ambientais, através da alteração na forma como os edifícios são projetados (entre outras), para que se equilibrem as necessidades económicas e sociais com os recursos que o planeta oferece. Outra definição que surge para este conceito refere que é :

"(...) o aumento de oportunidades às gerações futuras, através de uma nova estratégia ambiental direcionada à produção de construções que melhor se adaptem ao meio ambiente e à exigência dos utilizadores (...)" .

Assiste-se em 1993 nos países mais desenvolvidos surge um movimento internacional cujo objetivo é a reflexão sobre desenvolvimento sustentável e que segundo Kibert (1994), procura definir e implementar o conceito de construção sustentável. No ano seguinte, realiza-se na Florida em Tampa, a 1ª Conferência Internacional sobre Construção Sustentável ("*The First International Conference on Sustainable Construction*") patrocinada pelo *Rocky Mountain Institute*, da Universidade da Florida e a *CIB - International Council for Building Research Studies* (já referido anteriormente). Deste modo a construção sustentável é vista como a resposta da indústria de construção para que sejam atingidos as metas e objetivos do desenvolvimento sustentável, conforme refere Mateus (2007).

A preocupação para que a construção de um edifício seja sustentável remonta a alguns séculos para trás e encontra-se documentado no tratado de arquitetura do arquiteto Vitruvius, onde incluiu a sua preocupação com a orientação a iluminação e até a localização das construções. Da construção sustentável também fazem parte as infra-estruturas necessárias para a execução de construção de edifícios, nomeadamente os transportes, as comunicações, as instalações de águas esgotos e a energia necessárias. No âmbito desta investigação, o projeto contribui para que a atividade de construção de edifícios, seja a atividade que maior impacto tem sobre o ambiente e é daqui que vem a sua importância. Pois é a partir daqui que é possível atingirem-se as metas de desenvolvimento sustentável num país. Por outro lado é também a partir daqui que surge a maior contribuição para o aumento da qualidade de vida do utilizador. Deste modo não devem ser esquecidos os impactos que os edifícios causam sobre o ambiente. Assim, deve refletir-se sobre quais os parâmetros que contribuem para a construção sustentável e que melhor se adaptam ao meio ambiente e às exigências dos utilizadores. Neste âmbito destacam-se ainda:

os excessivos consumos energéticos nos edifícios; a inadequação da arquitetura ou do projeto dos edifícios e das peças desenhadas, do planeamento urbano e das condições climáticas locais.

Kibert (1994) no âmbito do CIB (*International Council for Research and Innovation in Building and Construction*) refere que construção sustentável atualmente, tem como objetivo:

" (...) a criação e a manutenção responsáveis de um ambiente construído saudável, baseado na utilização eficiente de recursos e em princípios ecológicos (...) ".

Nesta sequência o CIB apresentou os sete princípios da construção sustentável, os quais devem ser aplicados ao longo de todas as fases pelas quais passa um projeto e que passamos a enumerá-los:

1. Reduzir o consumo de recursos (reduzir)
2. Reutilizar recursos (reutilizar)
3. Utilizar recursos recicláveis (reciclar)
4. Proteger a natureza (natureza)
5. Eliminar os produtos tóxicos (resíduos tóxicos)
6. Analisar os custos de ciclo de vida (economia)
7. Assegurar a qualidade (qualidade).

Contudo para Kibert (1994), os princípios básicos da construção sustentável, são cinco:

1. Reduzir o consumo de recursos;
2. Reutilizar os recursos sempre que possível;
3. Reciclar materiais em fim de vida do edifício e usar recursos recicláveis;
4. Proteger os sistemas naturais e a sua função em todas as atividades;

5. Eliminar os materiais tóxicos e os sub-produtos em todas as fases do ciclo de vida.

Este conceito conforme refere Mateus (2007), ainda se caracteriza por ser:

holístico e interdisciplinar;

Assim é holístico porque simplifica todas as interações entre a natureza e o ambiente construído, de modo a dar indicações bem definidas e de acordo com os objetivos do desenvolvimento sustentável:

a multidisciplinidade tem a ver com a interferência dos diferentes atores intervenientes durante o ciclo de vida do edifício;

Contudo mais recentemente ainda surgiu outra definição no grupo de trabalho CRISP1 (*Construction and city related sustainable indicators*) e que também foi adotada pela Pré-Norma ISO TS 21929 (draft)², onde se salienta que, ao contrário do que muitas vezes se pensa, com a construção sustentável não se pretende melhorar apenas o impacto ambiental das construções, mas também e sobretudo o conforto dos seus utilizadores e a qualidade de vida em geral da população, como refere Mateus (2007). Assim, para este grupo de trabalho, construção sustentável é:

“(...) o produto da indústria da construção que satisfaça os necessários requisitos funcionais com o menor impacto ambiental possível enquanto promove melhorias a nível económico, social e cultural à escala local, regional e global”.

De acordo com Mateus (2007) edifícios cuja construção é sustentável e que possuam boas práticas de qualidade (incluindo o desempenho económico, social e ambiental) então contribuem para a poupança dos escassos recursos naturais e da energia, bem como para a qualidade dos seus ambientes. Do ponto de vista das políticas públicas, refere Mateus (2007) que cabe ao governo, a responsabilidade na implementação de políticas, que prevejam uma construção sustentável.

A implementação da construção sustentável deve iniciar-se desde logo a fase de conceção do projeto (conforme já referido anteriormente). Neste contexto, segundo as opiniões de (MATEUS e BRAGANÇA, 2006) existem prioridades a adotar em projeto que se satisfeitas, podem ser consideradas os pilares da construção sustentável nomeadamente no que se refere a:

economizar energia elétrica;

Consegue-se a economia na energia eléctrica com a adoção de sistemas de

construção simples e modulares, a redução dos consumos energéticos durante a fase de utilização dum edifício, a utilização de fontes de energia renováveis, a minimização dos consumos durante as estações de arrefecimento (verão) e aquecimento (inverno) e a otimização da iluminação e da ventilação natural e portanto da eficiência energética. Tendo em conta que a energia elétrica resulta da combustão de combustíveis fósseis e estes são um recurso natural limitado e renovável e que quando utilizados produzem quantidades elevadas de gases poluentes (GEE) então consequentemente surgem elevados impactes ambientais, pelo que deve atentar-se na:

diminuição do consumo de água residual;

consegue-se a economia de águas (residuais ou não) se for efetuada uma gestão cuidada com a previsão da introdução de autoclismos com sistemas de descarga diferenciados, bases de chuveiros em detrimento de banheiras, torneiras monocomando, torneiras com temporizador e de descarga automática entre outros.

conforto no interior dos edifícios;

consegue-se através da introdução e da maximização da iluminação e ventilação natural, onde for possível.

maximizar a durabilidade dos edifícios;

é fundamental aumentar o ciclo de vida de um edifício, pois maior é a sua durabilidade e maior é a diluição no tempo, dos impactes ambientais, pelo que menores consequências acarretam a nível ambiental. Hoje em dia a preocupação quando se projeta é que o edifício tenha resistência, contudo deve privilegiar-se na utilização de tecnologias construtivas e materiais de construção de modo a que estes sejam duráveis para:

flexibilizar os edifícios de modo a permitirem o seu ajuste a novas utilizações;

É fundamental para diminuir os impactes ambientais, levar a cabo:

A manutenção dos edifícios, é importante porque permite a dilatação do seu ciclo de vida, com todas as vantagens enunciadas no ponto anterior.

Por outro lado um edifício incorpora uma grande quantidade de recursos naturais e culturais que importam ser preservados e que fazem parte integrante da identidade do local onde estão implantados, nomeadamente na

utilização de materiais que possuam baixos valores de impacto ambiental, que se denominam por eco-eficientes;

Estes materiais não contêm CFCs e HCFCs, são duráveis, pelo que contribuem também para a diminuição de consumos de energia, nomeadamente através da:

utilização de materiais que possuam valores baixos de energia primária (PEC – *Primary Energy Consumption*);

Isto significa que os valores de energia consumida para a extração são baixos, quer se trate do transporte ou do processamento associado aos referidos materiais. Um exemplo de um material que necessita de valores baixos de energia primária é o caso da madeira. Assim deve-se:

utilizar materiais locais em detrimento de outros;

Esta medida propicia a poupança de energia e a redução da emissão de poluentes para a atmosfera, de modo que deve-se:

utilizar materiais reciclados ou reutilizáveis, uma vez que propiciam a poupança de energia e mitigam os efeitos dos problemas relacionados com os resíduos sólidos;

Deste modo importa:

privilegiar uma construção racional com o recurso a tecnologias construtivas que permitam reduzir o peso das construções;

Um exemplo deste tipo de construções é a utilização de estruturas de perfis metálicos leves (LGSF - *Light Gauge Steel Framing*). Com esta tecnologia verifica-se um significativo avanço nas técnicas construtivas actualmente:

diminuir a produção de resíduos, de forma a diminuir também os respetivos impactos ambientais daí decorrentes; do ponto de vista económico, tornar a construção mais barata, com a integração de todas as regras até aqui enunciadas e se for possível compatibilizar com o interesse do dono de obra e dos possíveis utilizadores; garantir a segurança de forma a minimizar os riscos de acidente e a higiene nos trabalhos, de forma a melhorar as condições de trabalho dos trabalhadores; promover a educação ambiental, com a conscientização de todos os atores envolvidos no processo;

Mais uma vez, segundo a OCDE (2002) em "*Sustainable Buildings*" identificou cinco prioridades para que a construção num edifício seja sustentável:

uso eficiente de recursos; eficiência energética (incluindo a redução dos gases de efeito de estufa); prevenção da poluição (incluindo a qualidade do ar interior e a diminuição do ruído); harmonia com o ambiente (Incluindo a

Avaliação do Impacte Ambiental); abordagem integrada e sistémica dos diversos aspetos da construção relacionados com o desenvolvimento sustentável.

A construção sustentável na EU

Na EU, vários foram os Estados Membros que já adoptaram um programa de construção sustentável, com planos de ação associados. Assim alguns Estados Membros destacam alguns dos elementos chave que contribuem para a definição da construção sustentável como sejam:

a qualidade e o valor da propriedade (Bélgica, Finlândia, França, Itália); a definição das necessidades dos utilizadores no futuro, flexibilidade e a adaptabilidade (França, Holanda); o aumento do tempo de vida dos edifícios (França, Finlândia, Japão, Holanda); a utilização dos recursos locais (Finlândia, Itália); o processo de construção (França); o uso eficiente do solo (França, Japão, Holanda); a poupança de água (Japão, Holanda); o uso de subprodutos (Finlândia); a informação relevante para a tomada de decisões (Finlândia); os serviços não tangíveis (França); o desenvolvimento urbano e a mobilidade (Bélgica, França, Holanda); os recursos humanos (Hungria); e a utilização da economia local (Espanha).

A diferença que se encontra para a inserção de tão distintos elementos chave na definição de construção sustentável, tem a ver com o grau de desenvolvimento desses países, segundo refere Pinheiro (2006). Apresentam-se de seguida alguns exemplos de edifícios que se pautam em alguns Países Membros da EU por uma construção sustentável, assim:

em Inglaterra, o projeto Beddington Zero Energy Development (de acrónimo BedZED)²⁴ que se localiza no Sutton, onde se criaram zonas de habitação e escritórios, cujos objetivos são diminuir as assimetrias sociais. As infraestruturas criadas permitiram criar um sistema de transportes verdes, levou à diminuição de CO₂. e proporcionou à população residente uma vida sustentável;

em França, o projeto europeu Cepheus que aposta em soluções eco-eficientes, desenvolveu num bairro na zona de Rennes, com base numa arquitetura inteligente que faz uso de materiais amigos do ambiente e que deste modo proporciona o máximo de bem-estar com baixo consumo de energia e consequentemente baixas emissões de poluentes.

²⁴ 46 Ver informação em: <http://www.peabody.org.uk/pages/GetPage.aspx?id=179> (acedido pela última vez em 30 de janeiro de 2014)

Estes exemplos aqui referidos, mostram que é assim possível caminhar para uma construção mais sustentável.

A construção sustentável em Portugal

As primeiras medidas na procura da construção sustentável em Portugal, resultam de estudos sistemáticos, com a apresentação de resultados mensuráveis sobre a reciclagem, redução de resíduos e de energia. Atualmente considera-se o meio ambiente, tendo em conta leis e normas a seguir, a escassez de recursos que exige, o maior controle e uso racional dos materiais, para além de incentivos fiscais. É dentro desta perspetiva que surgem as chamadas construções sustentáveis, concebidas para a utilização racional dos recursos naturais, dos materiais ecologicamente corretos, de modo a alterar o mínimo possível o ambiente no qual estão inseridas. O primeiro ponto a considerar na procura de um edifício construído de forma sustentável, é considerar que as preocupações devem começar desde o projeto, prosseguirem durante a construção e participarem na etapa de utilização e terminarem com o seu desmantelamento. O projeto na fase de conceção do edifício é pois uma etapa fundamental, quando já devem ser considerados aspetos ambientais e a gestão dos recursos materiais. Em relação a estes recursos devem privilegiar-se os recursos naturais e/ou pró-meio ambiente e recicláveis em geral. Exemplos de alguns edifícios que se pautam em Portugal por uma construção sustentável:

no parque Expo, zona rural até ao final do século XIX, local de implantação da primeira refinaria petrolífera do país, na primeira metade do século XX;

Ainda nesta zona os hidroaviões clippers da Pan American (ligavam os Estados Unidos à Europa), atracavam no mar da Palha (no rio Tejo), que hoje é a Doca dos Olivais. Na segunda metade do século XX esta zona degradou-se e chegou a servir de depósito de resíduos, que continham tudo o que se pudesse imaginar (até tanques de guerra). Com a realização da exposição internacional EXPO 98, subordinada ao tema "Os Oceanos, um Património para o Futuro", foi criada nesta zona a atual parque Expo em 1993, denominada Parque EXPO 98 SA. Esta entidade interviu no reordenamento urbano nesta zona da cidade, cujos critérios se baseavam num eficaz desempenho ambiental.

Todos os materiais desmantelados posteriormente à realização desta exposição foram reutilizados, reciclados ou transformados e aplicados em trabalhos efetuados

nesta zona da cidade. De seguida criaram-se infraestruturas para que esta zona pudesse receber novos edifícios para habitação, serviços e até espaços lúdicos foram criados, nomeadamente o pavilhão Atlântico. Este edifício foi projetado pelo Arquiteto Regino Cruz, utiliza madeira (material de menor impacto ambiental), possui um bom isolamento, bem como um sistema de climatização com valores ideais de eficiência energética e que aproveita a água do Rio Tejo.

a Torre verde localizada também na Parque Expo, o projeto e a sua construção tem por base aspetos bioclimáticos. para os restantes edifícios deste parque foi imposto que deviam ser projetados e construídos de forma a terem um desempenho 50% melhor do que o definido no Regulamento Energético de 1990.

Verifica-se que de maneira geral os objetivos de sustentabilidade nos edifícios localizados no parque Expo foram atingidos em cerca de 80% dos casos no que diz respeito ao Verão e em cerca de 50% para o Inverno, o que prova que o ar condicionado tem a sua utilização justificada num limitado número de casos conforme refere Pinheiro (2006). Na continuação, importa perceber de que modo são atingidos os objetivos de sustentabilidade em edifícios e consequentemente em projeto, na AP.

A adoção da construção sustentável em edifícios na AP em Portugal

Com o aumento da consciência pública sobre a gravidade dos problemas ambientais emerge a necessidade de se preservar o ambiente para as gerações vindouras. Neste contexto, também na construção de edifícios (e consequentemente em projeto) se está a dar os primeiros passos no desenvolvimento de alguns cuidados no âmbito da exploração de recursos e no consumo energético.

Deste modo a promoção da construção sustentável enquanto instrumento de política pública encontra-se atualmente em fase de implementação em Portugal, através da iISBE Portugal. Esta é uma associação sem fins lucrativos que representa a nível nacional a missão da *International Initiative for Sustainable Built Environment*. Esta acaba por ser uma função essencialmente política, uma vez que visa alocar recursos de forma explícita e impor valores, recorrendo a uma racionalidade técnica e económica, como um instrumento distinto para a tomada de decisões. Esta associação promove ações de formação para perito qualificado em avaliação da construção sustentável. Assim para se promover a construção sustentável torna-se necessário:

adaptar o SBTool à realidade nacional; e promover a certificação em sustentabilidade de edifícios na AP.

Cabe deste modo à AP, não só a implementação da legislação que produz nesta área, como também o cumprimento desta, afim de dar o exemplo ao setor privado. Quer a implementação, quer o cumprimento são instrumentos de política estatal, contribuem assim para que o poder público passe a ter maior participação nestas questões do país. Desta forma começa a assistir-se (ainda de um modo muito lento) a uma reorientação nas relações no Estado, para uma política caracterizada pela redução das suas funções, por um lado e por outro assiste-se à alteração dos arranjos institucionais com a finalidade de atender a uma nova ideologia ambiental e económica. Porém neste contexto, apresentam-se contudo algumas barreiras à construção sustentável, é pois o que veremos a seguir.

Barreiras à construção sustentável em Portugal

As barreiras à implementação da construção sustentável em Portugal (onde se insere também o projeto de edifícios) são de origem económica, técnica ou outra e caracterizam de modo particular, produtos, processos de produção, produtores e padrões de consumo (MATEUS, 2007). As referidas características mostram-se então essenciais no ato de estudo das políticas de sustentabilidade, conforme refere Mateus (2007) que corrobora com a opinião de Pinheiro (2006), nesta matéria. Apresentam-se na Tabela IV.1 (de modo sucinto), barreiras à implementação da construção sustentável em Portugal. Estas barreiras distribuem-se pelas áreas económica, técnica ou outras. No que diz respeito à área económica, regra geral as barreiras à construção sustentável prendem-se sobretudo com os elevados custos que é necessário ainda dispendar para a implementação de medidas sustentáveis; na área técnica, prendem-se sobretudo com o ciclo de vida dos edifícios e a sua multidisciplinaridade; já em outras barreiras à sustentabilidade, a que se verifica mais importante prende-se com a necessária heterogeneidade dos edifícios. É pois neste âmbito que na continuação se explica algumas destas barreiras à sustentabilidade.

Tabela IV. 1: Barreiras à implementação da construção sustentável

Barreiras à construção sustentável		
Económicas	Técnicas	Outras
Ausência de avaliações de ciclo de vida	Ciclo de vida dilatado e multidisciplinaridade;	Falta de sensibilidade dos diversos decisores
Custo de capital é mais alto	Heterogeneidade dos produtos;	Inexistência de definição consensual de "construção sustentável"
Separação contabilista entre custos de capital e operação	Formação de arquitetura e engenharia orientada para as tecnologias convencionais;	Aversão ao risco percecionado
Conceito de rentabilidade de investimento e desenvolvimento sustentável incompatíveis	Mão de obra com baixo nível de especialização	Inexistência de políticas de apoio à construção sustentável
	Baixo grau de industrialização do setor, insuficiente investigação e desenvolvimento	

Fonte: http://www.un.org/esa/dsd/dsd_aofw_ind/ind_index.shtml. Último acesso: 16-05-15.

Barreiras na área técnica - Ciclo de vida e a multidisciplinaridade

No que se refere ao tempo de vida dum edifício este é muito superior ao de outros produtos. Na fase de projeto esta é uma dificuldade sentida para que se beneficie o edifício quanto à sua reutilização e reciclagem, pois que é uma fase que ainda não se apresenta, deste modo no entender do dono de obra - não vale a pena pensar nela. A multidisciplinaridade acaba assim por ser uma dificuldade, dado que depende da vontade, da preocupação e da sensibilidade do dono de obra, para implementar o que é recomendado pelo projetista. Regra geral ao dono de obra importa o que é mais barato e mais rápido de conseguir, afim de poder efetuar o retorno económico rapidamente. Estas atitudes por parte do dono de obra não contribuem assim para uma construção sustentável.

Barreiras na área económica - Custo do capital

O impacto do custo dum edifício sustentável, é sempre superior ao custo dum edifício convencional. Isto deve-se ao facto do projeto e das soluções ditas sustentáveis apresentarem valores mais elevados. No entanto não se deve avaliar um edifício apenas

no custo inicial. Se o custo de um edifício no início é mais caro, no futuro com certeza terá menores custos. Segundo a EU a conservação de um edifício pode ser superior ao seu custo inicial, até 10 vezes. Assim é de difícil avaliação num objeto construído (edifício) ter em conta o seu custo de utilização e o impacto financeiro e ambiental ao longo de todas as fases pelas quais passa.

Barreiras noutras áreas - Heterogeneidade dos edifícios

Um edifício é criado segundo os valores e as indicações do dono de obra, ou seja da sua sensibilidade neste âmbito (conforme já referido anteriormente). Por outro lado, a sustentabilidade na construção também é prejudicada (e encontra deste modo barreiras à sustentabilidade) devido à ausência de industrialização, de normalização dos projetos e dos processos construtivos. Os edifícios podem apresentar diferentes tempos de ciclos de vida (duração), devido ao elevado número de materiais de que se compõem. Estes materiais por outro lado também apresentam diferentes necessidades de manutenção entre eles, são pois aspetos a cuidar por parte dum projetista.

SENSIBILIDADE DOS DECISORES E A SUBJETIVIDADE DO SIGNIFICADO DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

A sensibilidade dos decisores (dono de obra, ou outros) tem a ver com o dinheiro que têm no bolso e esta ideia de construção sustentável é mais cara, logo é desinteressante. Mas também é abandonada pois habitualmente não existe o conhecimento suficiente sobre o desempenho e os benefícios da aplicação dos ditos materiais sustentáveis e deste modo, os decisores não arriscam. Por outro lado no entender dos decisores a definição de desenvolvimento sustentável não é de modo nenhum consensual. Pois tem a ver com a indefinição que se encontra sobretudo na fase de conceção e nos métodos de avaliação das soluções ditas sustentáveis a aplicar. É então esta incoerência que leva à indecisão os decisores e traduz-se deste modo na ausência de investimento nestes produtos ditos sustentáveis.

NÍVEL DE INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO

Em Portugal o nível de formação na área de projeto de edifícios é fraco. Este facto deve-se à baixa industrialização que se verifica nesta área, à falta de inovação tecnológica e da falta de clareza na informação relativa aos materiais a empregar para melhorar a sustentabilidade do edifício. Estas constatações relativas ao trabalho desenvolvido pelo ator interveniente num projeto provocam sobretudo falta de segurança. Como

também a dificuldade de acesso a bases de dados sobre impactes ambientais associados ao fabrico dos materiais, impede também a definição e posterior utilização de materiais mais sustentáveis em projeto. Pois bem é na falta de conhecimento neste âmbito, que na continuação importa conhecer o conceito de sustentabilidade.

O conceito de (e a) sustentabilidade

Em todas as áreas do conhecimento, o conceito de sustentabilidade ganha importância crescente, tem influenciado diversas áreas do saber, pelo que também é relevante que os seus princípios e a sua aplicação sejam incorporados nos projetos de engenharia e mais particularmente nos projetos. As duas últimas décadas testemunham a emergência do discurso da sustentabilidade como uma expressão dominante no debate que envolve as questões de meio ambiente e do desenvolvimento social em sentido lato. Em pouco tempo, torna-se uma palavra mágica, pronunciada indistintamente por diferentes atores, nos mais diversos contextos sociais e a assumir múltiplos sentidos. Verifica-se a crescente difusão no contexto de um mundo globalizado que é marcado por relações entre as esferas locais e globais e por relações de dependência política e cultural entre os países do centro e da periferia, no globo terrestre.

O conceito de sustentabilidade assumiu-se apenas com o Relatório *Brundtland* (1987) (ver Capítulo II e já abordado anteriormente), cuja definição é:

"(...) o desenvolvimento que dê resposta às necessidades do presente, sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras darem resposta às delas (...)"

Contudo atualmente o conceito sustentabilidade, é utilizado indiscriminadamente e empregue nas mais diversas áreas, desde a moda, passando pelas questões ambientais, sociais e económicas, até à utilização do termo para a promoção de uma marca ou de um empreendimento, como *marketing* (na forma de *green washing*)²⁵. Neste contexto, Sattler (2007) corrobora com Sachs (1993) quando afirma que:

"(...) Termos como "sustentabilidade" e "desenvolvimento sustentável" [...] entre outros estão a ser utilizados, muitas vezes, sem que se tenha conhecimento preciso do que representam [...] Muitos dos conceitos relacionados à sustentabilidade são, na verdade, óbvios, já que foram, ao longo da história do homem, a única

²⁵ Em inglês, o termo *greenwash* é composto de outros dois termos, de *green* e *whitewash*, sendo que este último termo é uma espécie de tinta branca barata aplicada na fachada das casas. A expressão idiomática é habitual ser utilizada para se referir ao que se entende como propaganda associativa que tenta mascarar um desempenho ambiental fraco.

ou a melhor opção disponíveis a orientar a maioria de suas intervenções sobre o Planeta (...) ”

Contudo, para Sachs (1993) a sustentabilidade desenvolve-se em cinco dimensões: social, económica, ecológica, geográfica ou espacial e a cultural. Assim:

na sustentabilidade social,

propõe uma melhor distribuição da riqueza entre a sociedade de forma a reduzir-se as diferenças sociais, nomeadamente:

na sustentabilidade económica,

propõe uma gestão eficiente quer dos recursos naturais, quer dos investimentos público e privados, de forma a aumentar-se a produção e a riqueza social, nomeadamente:

na sustentabilidade ecológica,

propõe a racionalização da utilização dos recursos naturais, a diminuição da produção de resíduos, a preservação das fontes energéticas e naturais, de forma a permitir que a natureza encontre o seu equilíbrio, nomeadamente:

na sustentabilidade geográfica ou espacial,

propõe a proteção dos ecossistemas mais frágeis, bem como uma configuração mais equilibrada entre cidade/campo, de forma a evitar-se as concentrações urbanas, nomeadamente:

na sustentabilidade cultural

propõe uma continuidade cultural que permita a valorização das raízes culturais de cada local. Nesse sentido o conceito sustentabilidade deve ter como objetivo reduzir quer o consumo de recursos naturais no planeta, quer a produção de resíduos e preservar a função e a biodiversidade dos sistemas naturais, diminuindo o consumo de energia, da água e dos materiais. O conceito sustentabilidade forma-se e difunde-se com o questionamento do estilo de desenvolvimento humano adotado, com os padrões de produção e de consumo da sociedade, bem como com a exaustão dos recursos naturais e com os impactes adversos aos ecossistemas e à qualidade de vida das populações.

A ideia e a necessidade da sustentabilidade decorrem então fundamentalmente de razões éticas: a ética de perpetuação da humanidade e da vida em geral. Assim o

conceito de sustentabilidade vem-se modificando ao longo do tempo e tem-se vindo a distanciar da sua visão economicista que o caracterizava nos anos 70 do século passado para atualmente, passar a ter mais preocupações ambientais. Devemos por isso estar atentos a que melhorar a qualidade de vida das populações e esta deve vir acompanhada de soluções que conduzam à maior eficiência no uso dos recursos naturais, à diminuição dos impactos ambientais e a uma maior justiça social, sempre acompanhado por valores éticos (e no âmbito desta investigação, deste modo contribuir para a responsabilização social dos projetos), isto se a engenharia quiser pois contribuir para um novo paradigma e caminhar assim para um desenvolvimento que se deseja sustentável. É na forma “sustentável” como têm vindo a ser utilizados os recursos naturais na sociedade em geral, que a TME tem vindo a influenciar de um modo muito incisivo os debates académico e político. Para Buttel (2000b), a teoria que mais contribui para a SA é sem sombra de dúvidas a teoria da modernização ecológica, pois esta atualmente, dispõe de uma diversidade quer de significados, usos e até de formas. Assim, segundo Hajer (1996), no início dos anos 70 do século XX, a TME funciona como se de uma estratégia se trate que acaba por utilizar a própria modernidade como uma “ferramenta”, não rompendo com aquela, para poder enfrentar as ameaças ambientais. Neste contexto quaisquer ameaças ambientais globais que surjam, para serem tratadas, têm por base uma abordagem reguladora que parte do princípio que o crescimento económico e a solução para os problemas ecológicos são passíveis de serem conciliados. Assim, verifica-se assim que a maioria das instituições da modernidade responsáveis pela degradação ambiental, continuam o seu progresso económico. Conforme Buttel (2000) refere, a TME desenvolve assim uma nova perspetiva acerca do papel que a ciência, a tecnologia, o capital e o Estado pode desempenhar no desenvolvimento de processos que visam a melhoria ambiental. Por outro lado na APelo ao consumismo, a utilização do “sustentável” tem sido o lema para se atingir a “ecoeficiência” e a prevenção da poluição relativo aos processos de produção e do consumo (BUTTEL, 2000b). Por volta dos anos 80 do século passado, a TME procura assim delinear o processo de “reestruturação ecológica da sociedade industrial” que começa a emergir nos países da OCDE induzida pelo ambiente e inspirada na ecologia, conforme refere Mol (2000). Assim o ambiente desloca-se para o centro dos processos de desenvolvimento social e constata-se que a solução

para os problemas ambientais estão dentro da própria modernização e possui características de ecologia (ou seja “ecologizar” por dentro da modernidade). Então a sociedade para sair da crise ecológica tem que se “modernizar” do ponto de vista tecnológico e incorporar práticas ditas “sustentáveis”. Deste modo a TME passa a dominar o discurso das políticas públicas ambientais. Para Hajer (1996) a tecnicidade que se encontra na ecologia é a tradução de uma questão social e moral para uma questão de mercado. Assim o dano ambiental passa a ser visto como um ímpeto ao crescimento e segundo Hajer (1996) a reorganização da modernidade contribui para a criação duma melhor relação entre a sociedade e os processos ecológicos. Desta forma a reestruturação ambiental induz a uma reestruturação institucional que é como que um *continuum* no percurso histórico das sociedades, contudo nota-se que existem fortes indícios de que esta se tem acelerado e intensificado na fase atual da modernidade conhecida com o nome de “modernidade tardia” ou “modernidade reflexiva” (GIDDENS, 1991).

O “industrialismo” que se vive é o eixo central da interação numa perspectiva dicotómica entre a sociedade e a natureza, nas condições da vida moderna, de tal forma que os seres humanos vivem cada vez mais em “ambientes fabricados” e a natureza socializa-se (GIDDENS, 1991). Por outro lado a análise de sustentabilidade pelo recorte teórico-analítico da modernização ecológica sugere a permanência de uma natureza “externa” à sociedade, com uma separação ontológica de sociedade e a natureza em zonas separadas, conforme define Latour (1997). Pois bem, se a sustentabilidade denuncia ou “corrige”, os problemas modernos relacionados com as questões ambientais e se a natureza continuar separada da sociedade então os problemas persistem. Logo, a TME com práticas de sustentabilidade leva a uma postura antropocêntrica do homem (o homem é superior à natureza) sobre a natureza.

Acredita-se que a sustentabilidade é conseguida em projeto, com base em princípios e critérios que assegurem a sua viabilidade económica, benefícios ambientais e sociais, que evite danos ambientais, que promova uma utilização eficiente dos recursos naturais e que atuando assim mantenha as funções ecológicas e a integridade do projeto. O que tem vindo a acontecer é pois uma apropriação da parte do capitalismo da conceção de “sustentável”, destoando assim dos propósitos reais da sustentabilidade. Relativo aos projetos, tem-se assistido ao desenvolvimento de projetos por dentro da

modernização ecológica, que fazem uso do “sustentável” para legitimar as suas acções. Por outro lado este uso do “sustentável”, conduz a projetos “capazes” de promover o crescimento económico e “preservar” o ambiente. O que se constata é que o desenvolvimento, à luz da modernização, não se concretiza.

A forma como os projetos se apropriam da natureza e fazem dela um instrumento para o crescimento económico, não consideram assim em nenhum momento, a sustentabilidade do ambiente e das comunidades locais.

Da parte do poder político este apenas direciona o seu olhar e o seu discurso para a questão económica, desconsiderando qualquer atenção sobre as consequências para o ambiente. A crise ambiental em que vivemos expressa bem quais são os limites do crescimento, a insustentabilidade da racionalidade económica e da razão tecnológica. Fica evidente que há distanciamento entre o discurso sustentável veiculado entre os atores, as organizações como a AP, ou as instituições privadas, os *media* e os políticos, com o que vem acontecendo de facto. O debate da sustentabilidade tem estado cada vez mais presente no debate político, composto por diferentes grupos de interesses individuais e coletivos em torno da apropriação de bens naturais. É necessário direcionar um olhar mais cauteloso sobre as ações ditas “sustentáveis” e incentivar estudos sobre a modernização ecológica, investigando o que está por detrás, de facto, dessas ações. Além disso, é possível avançar e (re)pensar a sustentabilidade, pensando na relação sociedade natureza a partir da perspectiva de Bruno Latour, onde o autor afirma que a modernidade nunca passou de um projeto, pois as tentativas modernas de purificar a sociedade e a natureza em zonas ontológicas separadas, falham.

Na perspectiva latouriana, sociedade e natureza constituem um mundo de híbridos, ou seja, não existe uma divisão dicotômica de sociedade de um lado e natureza de outro, humanos e não humanos, sujeito e objeto, mas sim híbridos de sociedade/natureza, humanos/não humanos, sujeito/objeto. Assim, seria interessante que as análises que podem vir a ser realizadas levem em consideração sociedade/natureza como um único elemento que não se separa, como um híbrido.

Se considerarmos que “jamais fomos modernos”, ou seja, que a modernidade jamais passou de um projeto conforme refere Latour (1997) esse caminho aponta então

para possibilidades que permitem pensar o desenvolvimento sustentável a partir de outra perspetiva ontológica/epistemológica sobre a relação sociedade/natureza. Ou seja, não é possível pensar o desenvolvimento sustentável fora da modernidade. A dicotomização entre sociedade e natureza que tem marcado os discursos sobre o desenvolvimento sustentável ainda continua sendo concebido “dentro” da modernidade. No entanto, o desenvolvimento sustentável é um paradigma que por si só não é sustentável porque ainda continua alicerçado na premissa básica da modernidade, que é a separação das províncias ontológicas distintas de natureza e cultura e a tentativa de agir separadamente sobre elas. Por mais que os riscos associados à modernidade sejam definidores de uma modernidade reflexiva como alude Beck (1998) imprimindo, à sociedade uma redefinição de formas de produção e consumo mais sustentáveis numa tentativa de reaproximação da natureza, o desenvolvimento sustentável continua enraizado no núcleo duro da modernidade, o qual é marcado por uma ontologia de separação das relações sociedade e natureza.

Acredita-se que a sustentabilidade é conseguida em projeto através dum modelo de desenvolvimento que procura estar em equilíbrio com o conforto (térmico, acústico e luminoso) com as questões ambientais, culturais económicas e sociais e não esquecendo como já referido anteriormente que ao se realizar projeto (os ambientes construídos) estes transformam a natureza, conforme os desejos do homem. Contudo, nota-se então que se o capital cristaliza a sua “vitória” sobre a sustentabilidade, a sociedade fica mais presa à modernidade e o desenvolvimento sustentável alicerça-se na noção de progresso. Nota-se também que nas atividades económicas, tem existido algumas limitações nos impactes ambientais que provocam, facto que ajuda a aliviar as tensões sociais e a reduzir a pobreza. Estas são constatações que se revelam nas políticas por exemplo que são seguidas por instituições como o Banco Mundial e o Fundo Monetário Internacional (FMI).

A sustentabilidade no ambiente construído, alguns exemplos

Importa pois garantir que para se obter projetos mais sustentáveis se deve procurar encontrar soluções que integrem políticas de desenvolvimento económico sustentável, garantindo que o ambiente não funciona como um entrave para a economia, mas sim como um estímulo para a mesma, conforme refere (PINHEIRO, 2006). Nesse senti-

do na realização das atividades humanas, o homem cria ambientes construídos com base em projetos que realiza, como por exemplo, aeroportos, portos, fábricas estruturadas ferroviárias e rodoviárias, postos de abastecimento de água, barragens, centrais eléctricas entre outros. É nesta criação de ambientes que surgem os impactos durante as fases de projeto, que são considerados mínimos, mas que nas restantes fases são considerados elevados, nomeadamente na construção, na operação e na desativação/remodelação (ver Figura IV.1).



Figura IV. 1: Atividades Humanas, Ambiente Construído.
Fonte: (Pinheiro, 2006)

Entre os ambientes construídos que o homem cria encontra-se também a sua envolvente. E só por isso promovem impactos económicos e sociais que contribuem para uma melhor qualidade de vida e que por essa razão têm por si só, grande importância nas metas de desenvolvimento sustentável de um país. Os ambientes construídos transformam os lugares, as cidades enfim a natureza desde que o Homem surgiu na Terra. Nesse contexto, com o objetivo de se fortalecer os esforços para a sustentabilidade no ambiente construído, devem integrar-se assim as três dimensões do triple *bottom line* e a dimensão institucional.

A cidade de Çatal Hüyük, na Turquia foi construída à aproximadamente 7000 d.C. e os edifícios estão ligados através de uma rede “urbana” de passagens muito semelhantes às que podemos encontrar em algumas das cidades na China, como Beijing, por exemplo. Por outro lado na Palestina, a cidade de Jericó, que se situa no vale do rio Jordão, os tijolos de alguns dos seus edifícios datam de 10000 a.C.

Em 3000 a.C. na Mesopotâmia, que hoje é o atual Iraque, noventa por cento das populações já viviam em cidades. Pois hoje cinco mil anos depois existe também uma boa percentagem da população que ainda vive nas cidades, talvez com tanta expressividade como naquela época, ou não. As construções da atualidade de modo

nenhum são comparáveis com as de à 3000 a.C., pois estas tinham problemas de conforto, saneamento, falta de energia etc etc etc. Contudo nas construções da atualidade continuamos com outros problemas que não os daquela época, mas que desta decorrem dos consumos de recursos naturais, das emissões poluentes, do consumo exagerado de energia. A ideia de sustentabilidade traça caminho na redefinição de iniciativas que tenham em conta a existência de interlocutores e de participantes sociais que pela relevância e por serem ativos, são formados a partir de um processo dialógico informado que reforcem o sentimento da co-responsabilização e da constituição de novos valores éticos.

Este caráter aberto acerca do conceito de sustentabilidade em torno da sua definição legítima²⁶ é importante, para além de ser objeto de disputas no campo intelectual também descreve a realidade e estabelece os parâmetros para orientar as ações privadas e públicas, para as tornar mais legítimas na medida em que são consideradas mais ou menos “sustentáveis”. Importa na continuação observar alguns aspetos de sustentabilidade no âmbito de projeto em Portugal.

Alguns aspetos da sustentabilidade em Portugal, no âmbito de projeto

Um edifício só é sustentável se for possível conforme refere Mateus (2007)

“(...) concertar esforços entre os diferentes tipos de intervenientes no seu ciclo de vida.”

Numa perspetiva atual segundo ainda refere Mateus (2007) que concorda com Pinheiro (2006), o mercado da construção onde se encontra implícito o mercado dos projetistas, começa a preocupar-se com a qualidade do edifício em vez de como era hábito até aqui, a preocupação baseava-se apenas com a ampliação do parque imobiliário.

A ação nacional de desenvolvimento sustentável reflete-se no Programa Nacional de Requalificação Urbana e Valorização Ambiental das Cidades – Programa Polis, que o Governo Português aprovou em 2000 como resposta a compromissos internacionais assumidos por Portugal, na conferência Cúpula da Terra ECO-92, no que se refere à Agenda 21 Local. Este programa desenvolve e implementa planos de ação

²⁶ Ver a respeito ACSELRAD (1999)

para o desenvolvimento sustentável das comunidades e concretiza-se com o apoio entre o Governo e as Câmaras Municipais. Com a implementação deste programa propõe-se requalificar de forma mais profunda 28 cidades Portuguesas e de forma menos profunda 12 cidades. A implementação deste programa permite melhorar quer a qualidade de vida das populações, quer as condições globais.

Uma lógica de sustentabilidade tem vindo progressivamente a crescer em contexto político, social e económico, na sequência de compromissos internacionais assumidos por Portugal, iniciados com a Cúpula da Terra (1992) e confirmados mais recentemente na Cimeira das Nações Unidas de 2005. Na Cimeira das Nações Unidas, os líderes mundiais enfatizaram a necessidade de criar políticas e estratégias a implementar em cada país, para alcançar o desenvolvimento sustentável ENDS, (PIENDS).

Na sequência da preparação da Cimeira Mundial de Joanesburgo, Portugal elabora através do Instituto do Ambiente, um documento intitulado Estratégia Nacional para o Desenvolvimento Sustentável, que serviu de base ao Plano Nacional para o Desenvolvimento Sustentável, para o período de 2005-2015, juntamente com o processo de elaboração de um Plano de Implementação da ENDS, (PIENDS).

A preocupação nas estratégias nacionais com a sustentabilidade no ambiente edificado e da construção sustentável, começam a estar progressivamente presentes em termos concetuais, nos vários intervenientes embora se verifique que existe pouco conhecimento em relação à sua aplicação à escala nacional no que toca à implementação e aos resultados obtidos.

No que se refere às cidades portuguesas (Almada, Aveiro, Cascais, Ferreira do Alentejo, Guarda, Lisboa, Moura, Porto e Vila Nova de Gaia), aderiram à iniciativa *Pacto dos Autarcas*, que foi lançado pela Comissão Europeia durante a realização da *European Union Sustainable Energy Week* em 2009. Com esta iniciativa estimula-se a redução das emissões de CO₂ através da realização de ações de procura energética eficiente e da promoção simultânea das energias renováveis. Este documento dirige-se a projetos que obtenham resultados que sejam mensuráveis, que por conseguinte comprometam as cidades aderentes. Este compromisso estabelece-se para que estas

cidades promovam a redução das suas emissões em mais de 20% até 2020, facto que para o efeito terão que anualmente ser avaliadas. Estas avaliações têm por base a execução de relatórios periódicos que serão sujeitos a controlo da parte da Comissão Europeia ou de entidades independentes que serão criadas para o efeito. Apesar das medidas até aqui enunciadas, nomeadamente na implementação da Agenda 21, para melhorar quer a qualidade de vida das populações e das condições globais, na iniciativa do Pacto dos Autarcas, para se estimular a redução das emissões de CO₂ nas cidades, ainda se destacam a existência de alguns problemas no âmbito da sustentabilidade ambiental em Portugal, nomeadamente os que têm a ver com:

os encargos com a gestão dos resíduos que continua a ser suportada pelos Municípios na área da proteção ambiental (INE, 2007); a dependência energética do exterior no que se refere aos combustíveis fósseis não renováveis.

Este facto conduz à subestimação da eficiência energética associada a energias mais limpas e renováveis, como sejam as energias solar térmica e a fotovoltaica. Estas energias contribuem para a redução de emissões e para a construção dum modelo energético sustentável (INE, 2008).

Conclui-se assim que o crescimento sustentável é determinante para o desenvolvimento sustentável no caso Português no âmbito da Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável (ENDS), para se oferecer aos cidadãos melhor qualidade de vida é necessário apostar na resolução dos problemas ambientais, pelo que é urgente a viabilização da sustentabilidade se entendida como oportunidade de crescimento (ENDS). Assim há que implementar medidas que conduzam à sustentabilidade, para que se cumpram assim os principais objetivos do protocolo de Quioto:

a diminuição do consumo de energia; a diminuição dos recursos naturais; a diminuição das emissões de gases de efeito de estufa.

Nesse sentido tem sido efetuado algumas medidas, nomeadamente em termos fiscais. É o caso de empresas que adquiram equipamentos específicos para sistemas solares, a AP incentiva a sua aquisição com a aplicação de uma taxa apenas de 12% de Imposto sobre o valor Acrescentado (IVA). Nesta aquisição a amortização total do investimento no IRC (Imposto sobre o Rendimento dos atores Coletivos) é para um

período de 4 anos. Por outro lado o Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) também tem em curso alguns projetos de investigação para conceção de soluções de edifícios ambientalmente mais sustentáveis, mais inteligentes e mais adequadas à utilização. Nestes projetos releva-se:

aproveitar as novas tecnologias existentes; utilizar novos materiais; preservar os ecossistemas; promover a redução de impactes ambientais negativos decorrentes da construção.

E ainda relativo à avaliação da sustentabilidade em edifícios, foi desenvolvido um sistema de Certificação Ambiental, LiderA especificamente para ser aplicado no caso português, para promoção da construção sustentável no ambiente construído. Este sistema permite a certificação ambiental de edifícios e atualmente já foi aplicado a cinco edifícios piloto, todos eles com características diferentes. Importa deste modo, abordar a sustentabilidade como uma estratégia, é o que faremos a seguir.

A sustentabilidade como mudança cultural

No presente momento a discussão sobre sustentabilidade avança e envolve cada vez mais atores das mais diversas áreas; e estes tentam encontrar soluções para este desafio proposto. Nestas discussões estão sempre presentes duas perspetivas extremas, uma antropocêntrica na qual o Homem consegue encontrar soluções e a outra na qual o Homem está de facto a destruir o sistema vivo da Terra de que ele faz parte. É provável que a realidade se encontre entre estes dois extremos de abordagem. Algures entre os extremos deve assim existir um equilíbrio entre os consumos e os recursos, para que a taxa de renovação dos recursos naturais não seja excedida. Para se obter este equilíbrio é fundamental considerar a responsabilização social inerente a um projeto. Deste modo e neste âmbito somos conduzidos imperativamente a uma mudança cultural que esta pode proporcionar. Por outro lado quando se observa a organização de projeto do ponto de vista sistémico, identifica-se que a sua cultura na organização possui comportamentos, valores e regras, conforme já referido. Desta forma a cultura é um atributo fundamental não só em projeto, como em qualquer organização. Pois a cultura em sentido lato e no caso particular no projeto que se “faz” na AP (âmbito desta investigação), contribui:

para a responsabilização social; para a diminuição do consumo de recursos naturais; para a regulação das PPA; para uma melhor qualidade de vida das populações utilizadoras dos edifícios; e para a valorização do projeto.

Neste contexto a mudança de atitude das populações que habitam os edifícios, assim como as práticas da construção civil e consequentemente de projeto são fundamentais para a melhoria da sustentabilidade. Neste âmbito também se englobam as certificações ambientais dos edifícios, pois representam de certa forma uma consciencialização ambiental e um amadurecimento das PPA. Atualmente a sustentabilidade no âmbito dos projetos, é inserida com base numa certificação ambiental “verde”, nomeadamente o sistema LEED, ou o AQUA, ou outro, no caso português com a utilização do sistema LiderA (conforme referido anteriormente). Encontra-se para consulta no Anexo C – As atividades humanas, a Regulamentação energética e a certificação ambiental.

Um projeto que assenta em considerações ambientais económicas e sociais através da certificação ambiental, também conduz a uma mudança cultural, os atores que nele intervêm. Contudo, as certificações ambientais de modo nenhum por si só são garantia da sustentabilidade dum projeto. Assim, conforme referido no capítulo III “...a qualidade de um projeto abrange todos os aspetos deste nomeadamente, os técnicos, os relativos á organização...”, pelo que “...todas as especialidades intervenientes...” em projeto “... devem trabalhar para melhorar a qualidade, sobretudo apoiando-se em instrumentos como as normas para a qualidade...”, com realce para a utilização da “...ISO 9000...”, pois são “...ferramentas importantes para a obtenção de qualidade...” e são “...impulsionadoras de medidas e de políticas a seguir...”, deste modo estão então reunidas as condições para a sustentabilidade em projeto. Neste contexto, a sustentabilidade num projeto deve então:

pautar-se pela aplicação de “novas soluções”, baseadas numa procura incessante de novas descobertas por um novo paradigma, que é um novo modelo de desenvolvimento, assim como na coerência que deve ser subjacente no que se refere ao seu planeamento e à sua gestão; ter-se em conta a estrutura da organização que a leva a cabo, pautando-se pelo compromisso, pela motivação e pelo desenvolvimento de competências, de cada ator interveniente em projeto, para que assim contribuam para a construção de uma sociedade melhor.

Por estes factos, reúnem-se as condições para que a sustentabilidade em projeto (referido anteriormente) se desenvolva como uma mudança cultural e aconteça.

Desta forma promove-se assim o combate às alterações climáticas devidas à atividade humana e contribui-se para a diminuição dos impactes ambientais, suportados no desenvolvimento da inovação tecnológica e na qualidade de projeto, de forma a cumprirem-se as metas previstas na ratificação por parte de Portugal, do Protocolo de Quioto. Deste modo importa abordar a sustentabilidade como qualidade, a implementar em projeto, é o que faremos na próxima secção.

A sustentabilidade como qualidade

Já foi abordado no capítulo III, a qualidade de um projeto do ponto de vista do utilizador, no âmbito das empresas construtoras, das equipas técnicas, das exigências a nível documental e do ponto de vista económico. A qualidade é assim muito abrangente e dá-nos a ideia de satisfação do cliente interno e externo de um produto, dando ênfase às necessidades destes, da empresa e da sociedade. Também inclui uma rede de atores produtivos porque se envolvem e se comprometem para produzir o projeto, nomeadamente as empresas construtoras equipas técnicas (equipas projetistas equipas de Fiscalização, os administrativos) e o dono de obra, com um objetivo comum, o de melhorar continuamente o processo que conduz ao projeto e consequentemente o projeto.

É importante agora conhecer a definição do conceito 'qualidade' dum determinado produto. Pois bem este conceito foi desenvolvido a partir dos campos administrativos e da necessidade de se efetuar o controle de produção (de qualquer produto), afim de que este fosse economicamente rentável. Nos anos 50 e 60, do século XX surgem então alguns conceitos de qualidade dum produto, nomeadamente:

é a máxima utilidade para o consumidor (DEMING, 1950);
é o perfeito contentamento do utilizador (FEIGENBAUM, 1951);
é a satisfação das necessidades do cliente (JURAN, 1954);
é a satisfação ao consumidor (ISHIKAWA, 1964).

Segundo a opinião de (PICCHI, 1993), a qualidade num produto caracteriza-se por:

ser transcendental; depender do tipo de produto; depender do utilizador; tem a ver com o fabrico; e depender do valor que se atribui.

Assim a qualidade de uma maneira geral é transcendental, pois é um conceito abstrato, não tem precisão e tem a ver com a experiência de cada utilizador. Efetivamente a qualidade depende do produto, pelo facto de ser mensurável, depende das

caraterísticas e do custo de cada um dos produtos que contribuem para o produto final. A qualidade depende também da perceção do utilizador, pelo que quanto maior for o número de condições satisfeitas, para o utilizador melhor é a qualidade do produto. Relativo ao fabrico e no caso do 'fazer projeto', depende das técnicas empregues nos projetos das diversas especialidades da engenharia e da arquitetura. Mas também depende das especificações escolhidas para os produtos que cada uma das especialidades escolheu para aplicar nos respetivos projetos. Então, deve ter-se em atenção que qualquer desvio às especificações escolhidas pelos diversos atores intervenientes em projeto, conduz de imediato à diminuição da qualidade, neste caso da qualidade do projeto. Quanto ao valor do produto em geral e do projeto em particular, é relativo, pois pode não corresponder a qualidade com o custo, ou seja o custo pode ser baixo e a qualidade ser boa, por exemplo, ou vice-versa. Assim a relação entre a sustentabilidade e a qualidade, verifica-se efetivamente, mas quando a 'qualidade' funcionar como um dos requisitos da sustentabilidade. Então um projeto é sustentável nessa altura, se tiver em conta os requisitos de qualidade. Por outro lado num projeto a existência de diversas ferramentas de gestão da qualidade, podem contribuir também para a gestão da sua sustentabilidade então como inseri-la em projeto?

Como inserir a sustentabilidade em projeto

Um edifício para se construir passa por várias fases entre as quais a de conceção, onde se inclui o projeto, conforme já vimos. De todas as etapas, as que apresentam maiores impactes a nível da sustentabilidade são as de operação e de desativação/remodelação e as maiores possibilidades de intervir é na fase de conceção, onde se inclui projeto, o que conduz a um edifício com possibilidades de melhor desempenho e que apresenta menores custos para a implementação de estratégias mais sustentáveis.

Expliquemos então antes de mais porque razão as etapas que apresentam maiores impactes a nível da sustentabilidade são as de operação e de desativação/remodelação. É nas etapas de operação e de desativação/remodelação que se consome mais energia, maiores quantidades de água entre outros consumos significativos. Assim inserir estratégias para se implantar a sustentabilidade no futuro edifício, a melhor altura nas fases de conceção onde se insere o projeto, deve ser prioritário, visto que se consegue obter um edifício com melhor desempenho e a menores custos, como

refere (PINHEIRO, 2006) que corrobora com (MATEUS, 2007), (NEVES, 2012) e (CAMPOS, 2002) nesta opinião. Por outro lado e conforme referido há pouco no capítulo III "...Atualmente a sustentabilidade no âmbito dos projetos, é associada à certificação ambiental "verde, nomeadamente o sistema LEED, ou o AQUA, ou outro", não significa necessariamente que um projeto seja sustentável. Uma vez que a sustentabilidade de um edifício através da sua certificação "verde, não passa pela procura"...incessante de (...) novas descobertas por um novo paradigma...", para se - encontrar soluções sustentáveis para projeto. E que certificar-se um projeto é interagir com o seu planeamento e não com a sua conceção. Então a certificação "verde" acaba por ter uma fraca participação na mudança cultural, tão necessária para se verificar a sustentabilidade dum projeto e tão pouco propícia para se - encontrar soluções criativas, com considerações ambientais, sociais e económicas.

Pois devem procurar-se sempre "soluções criativas" com considerações ambientais, sociais e económicas, de forma a desenvolverem-se novas técnicas, com o objetivo de se verificar a sustentabilidade em projeto, mesmo antes da fase de conceção acontecer e continuar pelas restantes fases deste. Nesse sentido importa então identificar quais as melhores práticas a seguir e apoiar os sistemas de legislação e certificação. Nesta sequência, mais à frente neste capítulo identificamos com base no tratamento de dados que foi efetuado, um conjunto de medidas de energia. Deste processo resultaram valores típicos para indicadores energéticos que identificadas as tecnologias de eficiência que estão associadas aos referidos valores, servem de base de comparação com outros casos e assim é possível identificar qual é o potencial de poupança para cada caso. Este processo de *benchmarking* apoia-se em sistemas de legislação e de certificação nacionais, que conduzem à sustentabilidade em projeto. Por conseguinte é também esta uma procura inventiva com considerações ambientais, sociais e económicas pela qual se pauta esta investigação afim de se encontrar um novo modelo de desenvolvimento. Referimos há pouco que em projeto a estrutura da organização que o leva a cabo "...deve pautar-se pelo compromisso, pela motivação e pelo desenvolvimento de competências, de cada ator interveniente em projeto...", considera-se também que nesta organização devem ser previstas interações, uma vez que estas são propícias à comunicação entre os diversos atores. Neste contexto, aliada ao conhecimento e às

tecnologias disponíveis este é também um fator importante a ter em conta para a sustentabilidade em projeto. Para se reconhecer que um edifício está construído de forma sustentável é necessário efetuar a avaliação da sua sustentabilidade através de indicadores e de parâmetros. Importa pois perceber do que se trata, é pois sobre o que vamos falar seguidamente.

Indicadores de sustentabilidade

Um indicador de sustentabilidade, segundo a definição da OCDE, é um parâmetro ou um valor derivado, que descreve o estado de um fenómeno, ambiente ou área, com uma significância que vai para além daquela que está diretamente associada ao valor do parâmetro. Assim um indicador de sustentabilidade face a objetivos do desenvolvimento sustentável, avalia o comportamento de uma solução, relativo a objetivos do desenvolvimento sustentável e é-lhe atribuído um valor, qualitativa ou quantitativamente, para avaliar o estado ou o progresso para a prossecução de um objetivo. Os indicadores de sustentabilidade recolhem dados para informar quem de direito deve decidir, orientam o desenvolvimento e monitorizam as políticas públicas e as estratégias de modo a facilitar a implementação das medidas adotadas em determinado objeto, para a perseguição do desenvolvimento sustentável (SILVA, 2009). Na Tabela IV. 2 constam alguns dos indicadores de sustentabilidade para edifícios. O indicador de sustentabilidade não é um número, mas sim uma variável a qual pode ser medida ou à qual pode ser atribuído um valor, podendo este ser qualitativo ou quantitativo, de forma a avaliar um estado ou progresso em direção a um objetivo. Estes indicadores enquadram-se nas dimensões do desenvolvimento sustentável e surgem em resposta à Agenda 21 (SILVA, 2009). A importância dos indicadores advém do facto destes fazerem diminuir o número de parâmetros requeridos para a caracterização dum sistema. Por estas razões mostra-se também importante selecionar os indicadores a aplicar de forma a validar-se a escolha. A OCDE (2000), tem utilizado três critérios:

relevância política e utilidade para os utilizadores; representatividade analítica do Estado do sistema; e a mensurabilidade do sistema.

Tabela IV. 2: Lista de indicadores de sustentabilidade para os edifícios

Indicadores de sustentabilidade	
Indicadores ambientais	Uso de matérias primas naturais
	Consumo de energia
	Libertação de emissões prejudiciais ao ambiente
Indicadores sociais	Acessibilidade (Transportes públicos, ciclistas, pedestres)
	Vida útil
	Ambiente interno
	Uso sem barreiras
Indicadores económicos	Custo ao longo do ciclo de vida

Fonte: (Silva, 2009)

Um indicador que possua relevância política e utilidade para os utilizadores, indica-nos de forma ideal, quais as condições ambientais do sistema, as pressões sofridas e /ou as resposta da sociedade. Assim devido à sua função de monitorização do sistema devem ser não só permeáveis, como representarem respetivamente as alterações e as evoluções que ocorrem. Cada indicador possui um domínio temporal e espacial de forma a tornar possível efetuar as comparações a nível global, nacional ou local. Ainda cada indicador possui um valor de referência associado para tornar possível efetuar as comparações com os valores obtidos e com a evolução destes de forma a atribuir o valor correto.

O indicador deve ter um critério de representatividade analítica, para baseado em termos técnicos e científicos ser credível e aceite por parte do respetivo público. Por esse facto deve suportar-se em padrões internacionais vigentes e válidos. Ainda deve ser verificado o critério da mensuralidade para que seja aceitável no âmbito da relação benefício-custo. Para o efeito e nesse sentido deve fazer-se atualizações regulares dependente de caso para caso (AFONSO, 2004).

Em Portugal foram desenvolvidos trabalhos nesta área onde se utilizavam indicadores, salienta-se a “Proposta para um sistema de Desenvolvimento Sustentável (SDIS)” elaborado em 1998 na Direção geral do Ambiente. Este trabalho propõe a elaboração de uma estrutura metodológica para a avaliação da sustentabilidade com base na seleção de um conjunto de indicadores, tendo em conta a sua importância nacional. Assim com vista à sustentabilidade existem políticas cujos objetivos são:

reduzir o consumo energético; conservar os recursos naturais; controlar os custos do ciclo de vida; garantir boas condições de saúde e conforto; otimizar o potencial do local de implantação; preservar a identidade cultural; utilizar e melhorar as práticas de utilização e manutenção; utilizar materiais ecoeficientes.

Existem também metodologias de avaliação da sustentabilidade que estão interligadas com as dimensões da sustentabilidade de um edifício que têm em conta as diferentes fases do ciclo de vida destes. Estas metodologias têm impactes e influências distintas na avaliação da sustentabilidade de um edifício. A avaliação da sustentabilidade é efetuada com base em indicadores e parâmetros ambientais económicos e sociais. Regra geral a avaliação da sustentabilidade num edifício com recurso a uma determinada metodologia de avaliação de sustentabilidade é complexa e condicionada. Esses condicionamentos devem-se a:

complexidade na conceção de um projeto para um edifício,

dado que existem inúmeros atores intervenientes para a decisão da escolha de materiais, tecnologias e processos. É ainda relevante a

interpenetrabilidade dos processos de decisão das especialidades técnicas e dos materiais a utilizar.

Todos estes processos conduzem à existência de alguma dificuldade para a avaliação ambiental e podem no limite conduzir à sua inviabilização, pois:

a interpenetrabilidade das diversas especialidades técnicas intervenientes e a natureza distinta (qualitativa ou quantitativa) de cada parâmetro proposto para avaliar, contribuem para dificultar a avaliação ambiental do edifício; a ausência de industrialização dos produtos a aplicar num edifício, surgem impactes, sobretudo nas fases de operação e construção. Este facto dificulta a avaliação ambiental do edifício; falta de uma base de dados de materiais a aplicar no edifício, bem como de estratégias de concertação entre os produtores e as associações do setor, por forma a que torne possível a materialização deste aspeto.

Assim a avaliação ambiental do edifício é difícil devido à ausência de um inventário que expresse os impactes ambientais causados pelos produtos de construção em que:

a durabilidade de um edifício é elevada, depende de diversos fatores como o clima, a atuação dos utilizadores.

O comportamento de um edifício na fase de operação do edifício é imprevisível, devido a esta ser a fase com maior duração, maior número de impactes. Por estes fac-

tos é difícil a avaliação ambiental, porque:

cada país tem uma política distinta na área de projeto de edifícios de construção, cultura, desenvolvimento económico e tecnológico distintos.

Assim neste sentido, quer os indicadores, quer os parâmetros são específicos para cada país e não é possível a sua aplicação a nível global. Por este facto surgem em cada país, diferentes avaliações de sustentabilidade de edifícios, muito devidos a estas razões aqui apontadas.

As metodologias de avaliação de sustentabilidade de um edifício desempenham assim um papel importante e analisam o desempenho do edifício como um todo que se revê na inter-relação dos materiais aplicados e que previamente foram definidos na fase de conceção do projeto. Estes têm em conta os seus desempenhos e componentes com o objetivo comum de conduzir o edifício ao máximo da sua sustentabilidade ao longo de todo o seu ciclo de vida. A *United States Environmental Protection Agency* (USEPA), agrupa em cinco tipos diferentes as metodologias e ferramentas que se relacionem direta ou indiretamente com a sustentabilidade construtiva, são sobretudo:

programas de simulação energética; sistemas de análise do ciclo de vida (LCA) dos produtos; sistemas e ferramentas de avaliação e certificação da construção sustentável; diretivas e checklists para o projeto e gestão sustentáveis de edifícios; declarações ambientais de produtos (DAP), bases de dados esquemas de certificação e rótulos/etiquetas.

A seguir vemos as iniciativas que fomentam a sustentabilidade.

Iniciativas globais que fomentam a sustentabilidade

Entre algumas iniciativas que fomentam a sustentabilidade e dado o assunto desta investigação, na área de projeto, destaca-se a iniciativa global (PSM) *Project Sustainability Management*, ver Tabela IV.3. Esta iniciativa cria uma metodologia que integra conjuntos de indicadores de sustentabilidade do projeto. Estes indicadores de sustentabilidade do projeto são obtidos diretamente da lista da Comissão das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável ou UNCSD, do inglês *United Nations Commission for Sustainable Development*, no projeto de edifícios, nas infra-estruturas ou unidades industriais.

Pode ainda referir-se as iniciativas globais da SB *Alliance* que tem como objetivo a monitorização do progresso do mundo (e não para certificar) no âmbito da sustenta-

bilidade. Esta iniciativa partilha com diferentes organizações, indicadores de emissões GEE, assim como relativo à energia, água, resíduos, da qualidade do ar interior e de desempenho financeiro.

Tabela IV. 3: Iniciativa Global PSM (*Project Sustainability Management*)

FIDIC's Gestão de Projetos de Sustentabilidade (PSM)		
Objetivos	Impactes na indústria	Questões críticas
-Criação de um método no processo de projeto de edifícios, infra-estruturas ou unidades industriais que integre os objetivos de sustentabilidade e um conjunto de indicadores de sustentabilidade derivado da UNCSO.	-Esta Metodologia destina-se a ser internacionalmente reconhecida e utilizada pela indústria de consultoria. -A PSM é atualizada, com o foco sobre o processo para obter o sistema de gestão em vigor.	-Clientes internacionais usam principalmente sistemas de certificação como predominante BREEAM e LEED. -A desconexão entre o PSM e esses sistemas de certificação parece ser um grande obstáculo para o desenvolvimento do PSM.

Fonte: Adaptado de http://www.un.org/esa/dsd/dsd_aofw_ind/ind_index.shtml. Último acesso: 05-03-14.

Fornecer ainda um vocabulário comum internacional para facilitar a comunicação entre as partes interessadas, para além de permitir a utilização de processos nacionais e alguns procedimentos. Os objetivos desta iniciativa têm a ver com o:

definir um núcleo comum de indicadores a serem partilhados por diferentes organizações que participam numa base voluntária.

A iniciativa global UNEP tem como objetivos:

promover a adoção mundial de construções e práticas de construção sustentáveis; estabelecer linhas de base globalmente reconhecidas com base na abordagem de ciclo de vida, com um primeiro foco na eficiência energética e nas emissões de CO₂; desenvolver ferramentas e estratégias para alcançar uma aceitação e uma adoção de práticas de construção sustentável em todo o mundo.

Outra das iniciativas que fomenta a sustentabilidade em projeto, passa pela diminuição do consumo de energia. Assim neste âmbito e na continuação referimos a eficiência energética.

A eficiência energética

Hoje em dia “toda a gente”, de uma forma ou de outra partilham alguma preocupação com o meio ambiente. Contudo perante situações reais não conseguem estabelecer o fio condutor entre a diminuição do consumo de energia e levar a cabo algumas medidas no sentido da diminuição desta. Hoje no meu dia a dia profissional depa-ro-me com muitas queixas dos utilizadores, as quais maioritariamente se referem ao desempenho do sistema de climatização dos edifícios onde trabalham. Os utilizadores

para desenvolver as tarefas de trabalho, requerem conforto, não se apercebem que o consumo de energia é função das suas atitudes. Por outro lado também estão alheados completamente dos custos elevados que envolvem as suas atividades, para a organização. Em muitos países já existem sistemas de certificação energética para os edifícios, onde se afere o desempenho dos edifícios através do uso um número maior de critérios de sustentabilidade. Em alguns países a certificação ambiental tem partido de incentivos governamentais. Nos Estados Unidos por exemplo em Estados como o de Washington exige que todos os seus edifícios públicos tenham o selo verde do LEED na categoria Gold (Ouro). A implementação do Sistema de Certificação Energética, promove o cumprimento dos objetivos do Protocolo de Quioto.

Em Portugal, a instituição ADENE²⁷ gere a Certificação Energética e Qualidade do ar Interior sendo esta de carácter obrigatório desde a data em que entrou em vigor, Julho de 2007 (Ver Anexo C- As atividades humanas, a Regulamentação energética e certificação ambiental).

Os edifícios são grandes consumidores de energia num país. A nível internacional é consensual a ideia de que se deve melhorar a qualidade dos edifícios, reduzir o consumo de energia e consequentemente as respetivas emissões de GEE, sem se comprometer o conforto no interior²⁸ destes. Segundo o artº 3º, alínea b) da Diretiva nº 2006/32/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho de 5 de Abril de 2006, o conceito de eficiência energética pode ser definido como o rácio entre o resultado em termos de desempenho e dos serviços, bens ou energia gerados e a energia utilizada para o efeito.

Programa associado à eficiência energética – ENE 2020

A construção sustentável é um instrumento que deve ser adotado pela estratégia nacional para a energia EN 20-20. Estes instrumentos estão a ser desenvolvidos de acordo com as normas ISO CEN/TC350 *"Sustainability of Construction Works –*

²⁷ A ADENE é uma instituição de tipo associativo de utilidade pública sem fins lucrativos, participada maioritariamente (69,66%) por instituições do Ministério da Economia e Inovação: Direcção Geral de Geologia e Energia (DGGE), Direcção Geral de Empresa (DGE) e Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação (INETI). As empresas concessionárias dos serviços públicos de fornecimento de electricidade e gás (EDP e Galp Energia) detêm 22% do capital social, sendo ainda 5.74% partilhados pelo LNEC, ISQ, FEUP, AMP, CCDRN e CBE.

²⁸ Decreto-Lei nº 79/2006 de 4 de Abril, *Regulamento dos sistemas energéticos de climatização em edifícios* (RSECE). 2006:Lisboa, Portugal.

Assessment of Environmental Performance of Buildings". A ENE 20-20, tem como objetivo o cumprimento das medidas impostas pela EU. Esta estratégia define também uma agenda para a competitividade, o crescimento e a independência energética e financeira do país, tendo em conta:

as energias renováveis; a eficiência energética.

Na implementação desta estratégia em Portugal esperam-se resultados para 2020, nomeadamente para:

reduzir a dependência energética do País face o exterior para 74%; - 60% da eletricidade é produzida com recurso a fontes renováveis; - reduzir a energia final em 20%; reduzir em 25% a importação de energia produzida a partir de fontes endógenas; consolidar o *cluster* das energias renováveis. Assim devem ser criados mais 100000 postos de trabalho; continuar a desenvolver o *cluster* industrial associado à promoção da eficiência energética; promover o desenvolvimento sustentável criando condições para o cumprimento das metas da redução de emissões.

Programa associado à eficiência energética (PNAEE)

Trata-se de um Plano de Ação aprovado pela Resolução de Conselho de Ministros nº 80/2008 de 20 de Maio, que agrega um conjunto de programas e medidas de eficiência energética, com um horizonte temporal que se estende até 2015 (ver Figura IV.2). O PNAEE visa criar as condições para que Portugal possa alcançar os objetivos fixados no âmbito da Diretiva nº 2006/32/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de Abril, relativa à eficiência na utilização final da energia e aos serviços energéticos - que estabeleceu a obrigação dos Estados Membros estabelecerem metas, 1% de poupança de energia por ano até 2016 (MELO ROCHA et al., 2010). No contexto do PNAEE, algumas ações adicionais que contribuem para a definição de obrigações de adoção de sistemas solares térmicos são introduzidas. Atualmente as instituições realizam anualmente, um relatório de sustentabilidade. Neste relatório de sustentabilidade, é resumida toda a atividade anual que as instituições desenvolvem e que contribuam para a sustentabilidade. Assim a construção de edifícios para promover a sustentabilidade, deve preocupar-se com a sua qualidade:

na área ambiental, os edifícios consomem valores elevados de recursos naturais e de energia ao longo da sua vida; na área económica, os edifícios movimentam a economia de um país, dado que desenvolvem infraestruturas e

albergam os indivíduos; na área social, o indivíduo face à evolução da tecnologia atualmente, depende da qualidade dos edifícios, dos equipamentos que estes têm instalados, da climatização e da iluminação, por forma a ter qualidade de vida.

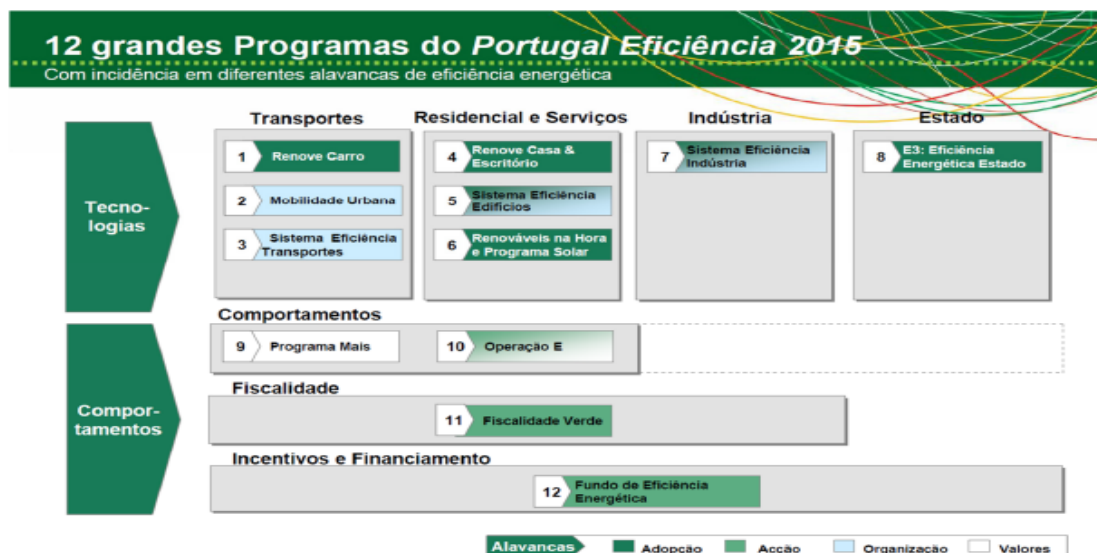


Figura IV. 2: Áreas do Plano Nacional de Ação de Eficiência Energética
Fonte: (MEI, 2008)

Na sociedade atualmente há uma preocupação crescente para diminuir o consumo da energia e da água para que os edifícios sejam mais sustentáveis, na continuação, referimos o consumo de energia na AP.

CONSUMO DE ENERGIA DA AP

Portugal gasta por ano 150 milhões de euros só em iluminação pública e mais de 260 milhões nos edifícios da AP. Um valor que representa cerca de 9% do consumo de eletricidade em Portugal (Associação Portuguesa para o Desenvolvimento das Comunicações, 2010). Aliás no período entre 1994 e 2008, o consumo de eletricidade cresceu de 77%, mas nos edifícios do Estado este valor cresceu para o dobro. A estes valores há ainda a somar os montantes despendidos no consumo de energia em diversas áreas, como a frota automóvel. Contas efetuadas, indicam que se houvesse um incremento de 1% na eficiência energética da AP, os ganhos seriam da ordem dos 5 milhões de euros/ano da AP. Entre as medidas aprovadas, destaca-se:

a nomeação de um gestor local de energia, responsável pela dinamização e verificação das medidas comportamentais de eficiência energética em cada organismo da Administração direta e indireta do Estado, bem como nas empresas públicas (incluindo as entidades públicas empresariais), fundações públicas, associações públicas ou privadas com capital maioritariamente pú-

blico e universidades; a implementação do barómetro da eficiência energética, destinado a divulgar consumos energéticos de todos os edifícios e serviços; a intervenção efetuada em 2011 em edifícios que signifiquem pelo menos 20% do consumo energético de cada ministério e a intervenção em todos os edifícios até 2013; o lançamento de um programa de iluminação pública; a criação de um mercado de certificados brancos.

A maioria destas intervenções ficam muito aquém do esperado, não são cumpridas estas metas propostas. Nesse sentido foi emitida pela EU, nova regulamentação, a Diretiva Europeia *Energy Performance in Buildings Directive* (EPBD), cujos objetivos são:

todos os edifícios novos devem ser quase “zero” de energia; - os novos edifícios ocupados e que pertençam a entidades públicas têm de ser quase “zero” de energia, a partir de 31 de Dezembro de 2018; deve desenvolver-se um sistema de certificação voluntária comum europeu, para os edifícios não residenciais, pois estes devem apresentar um balanço energético próximo do zero, sendo que o consumo deve ser coberto por fontes de energia renováveis; e a atribuição de uma maior responsabilidade ao setor público, que deve servir de exemplo na aplicação dos regulamentos. A nova EPBD define ainda que os requisitos mínimos devem seguir o princípio da viabilidade económica, ou seja, devem ter em conta as poupanças nos consumos de energia durante toda a vida do edifício, o que será fixado por uma metodologia comum levada a cabo pela Comissão Europeia.

Relativo à nova Diretiva das Energias Renováveis (2009/28/CE), a qual revoga as Diretivas 2001/77/CE e 2003/30/CE em que os seus objetivos são os seguintes:

a redução das emissões de gases com efeito de estufa de geração, a redução do consumo de energia e da dependência da Europa relativo às importações de combustíveis fósseis; o estabelecimento de uma meta de 20% de energia proveniente de fontes renováveis; diminuição dos consumos de energia elétrica, o aquecimento e a refrigeração e ainda nos biocombustíveis.

Esta legislação procura efetuar o controlo do consumo de energia na Europa e a utilização crescente de energia proveniente de fontes renováveis, a par da poupança de energia e do aumento da eficiência energética, constituem partes importantes do pacote de medidas necessárias para reduzir as emissões de gases com efeito de estufa e cumprir o Protocolo de Quioto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas, bem como outros compromissos, assumidos a nível comunitário e internacional, de redução das emissões de GEE. Estes fatores têm também um importante papel a desempenhar na promoção da segurança do aprovisionamento energético, na promoção do desenvolvimento tecnológico e da inovação e na criação de oportuni-

dades de emprego e desenvolvimento regional especialmente em zonas rurais e isoladas. Bem como ainda reconhecer as oportunidades para potenciar o crescimento económico através da inovação e de uma política energética sustentável e competitiva.

A produção de energia a partir de fontes renováveis depende frequentemente das pequenas e médias empresas (PME) locais e regionais. As oportunidades de crescimento e emprego que os investimentos na produção de energia a partir de fontes renováveis a nível regional e local proporcionam aos Estados-Membros e às suas regiões são significativas. Por conseguinte, a Comissão e os Estados-Membros com esta legislação pretende apoiar as medidas de desenvolvimento tomadas nas esferas nacional e regional nesses domínios, incentivar o intercâmbio das melhores práticas na produção de energia a partir de fontes renováveis entre as iniciativas de desenvolvimento locais e regionais e promover a utilização de fundos estruturais neste domínio. Relativo à captura e ao armazenamento de CO₂, o objetivo da sua armazenagem geológica ambientalmente segura, é a sua contenção permanente de modo a eliminar os efeitos negativos decorrentes. O financiamento nesta área é aproximadamente de 300 milhões. No que diz respeito à energia que vem das fontes renováveis, o objetivo é estimular o seu aumento para 20% da cota de consumo de energia até 2020. Em relação à implementação da eficiência energética nos edifícios, contabilizando na despesa pública, que actualmente ronda os 17%, só é possível que esta diminua se se reduzir na fatura energética. Esta diz respeito a modos de transporte, a edifícios, a obras e a serviços eficientes em termos energéticos. De notar que a despesa energética pública representa cerca de 17% do PIB da EU. Neste contexto o objetivo da Comissão é a redução das emissões de CO₂ em mais de 20% até 2020 através da implementação de medidas de energia sustentáveis.

Outro dos objetivos é também reduzir o consumo de energia térmica decorrente do uso das redes de aquecimento urbano, nos edifícios da AP (Plano de Eficiência Energética de 2011). Deste modo onde encontrar o potencial de economia de energia no seio da AP?

POTENCIAL DE ECONOMIA DE ENERGIA NA AP

A resposta a esta pergunta está na conceção de um projeto na AP, desde que se promova a adoção de algumas estratégias, as quais vão desde logo influenciar o

desempenho daquele em termos de conforto térmico interior e naturalmente, reflete-se no comportamento dos seus utilizadores. Como o consumo energético de um edifício depende das condições de conforto que os utilizadores pretendem atingir, se o edifício não estiver adaptado ao clima local, será necessário maior consumo de energia para atingir essas condições. É na fase de conceção de um edifício que devem ser privilegiadas a utilização das técnicas corretas, para que se façam sentir condições de conforto térmico e diminuir assim os respetivos consumos energéticos (BCSD, 2005).

As estratégias para criar edifícios sustentáveis, passa por elaborar conjuntos de regras ou medidas de carácter geral, destinadas a influenciar a forma do edifício, bem como os seus processos, sistemas e componentes construtivos. As estratégias a adotar num determinado edifício ou projeto, como é o caso nesta investigação, foi selecionar condições que tiveram em atenção a especificidade do clima local, a função do edifício e consequentemente a ocupação e a operação do mesmo. Com o estabelecimento destas estratégias, o objetivo final foi sempre mostrar que promover um bom desempenho em termos de adaptação ao clima onde o edifício se insere. Tendo em conta que existem três tecnologias em edifícios que são as maiores consumidoras de energia, vamos procurar construir uma base de dados apenas com os dados que constaram em projetos que estavam na fase de execução e que analisamos.

Procuramos aplicar simples técnicas de estatística, para relevar a importância na execução dum projeto. Vamos aliar a iluminação e a climatização de um edifício e contribuir para a melhoria da sua eficiência energética. Pois bem a questão da tecnologia iluminação num edifício é uma das mais importantes para a melhoria da eficiência energética. A iluminação em conjunto com a climatização, constitui 70% do consumo de energia elétrica. Relacionar estas duas tecnologias e efetuar a interação entre eles, resulta na oportunidade para melhorarmos em termos de poupanças energéticas (REDDY, 2004). Aliada a estas tecnologias escolher equipamentos para instalar nos edifícios os que sejam mais eficientes e alertar os seus utilizadores para a sua utilização o mais responsável possível, são algumas das medidas mais importantes que conduzem à redução do consumo energético e consequentemente melhoram de todo a eficiência energética do edifício.

Não devemos esquecer que os edifícios são considerados um dos maiores responsáveis pela ineficiência energética (CE, 2012). O consumo total de energia elétrica pelos edifícios do AP em Portugal entre 2000 e 2009 aumentou 58% só em 2009 (ABREU, 2010), representou 6% do consumo total de eletricidade (PORDATA, 2010), 30% dos consumos energéticos e 62% do consumo geral de energia elétrica (ISOLANI, 2008).

A promoção da eficiência energética em edifícios do AP no sentido de implementação de medidas de economia de energia resultantes da adoção de melhores práticas energéticas, quase não tem sido considerada e até há data também não têm sido disponibilizados quadros técnicos responsáveis por esta área. De referir também que se considera que a energia tem sempre custos fixos, para não falar do descuido que existe no que se refere à manutenção ao longo do ciclo de vida de processos, instalação e dos equipamentos. Na fase de utilização do edifício e na generalidade dos casos são os serviços de manutenção quando estes existem que arcam com essa responsabilidade. Como os serviços de manutenção apenas têm garantido o funcionamento regular dos equipamentos, a procura de melhorias ou de novas soluções na eficiência energética tem sido deixada para segundo plano encarando-se em algumas situações até desnecessária. Tendo em conta este enquadramento e para satisfazer o objetivo acima referido criou-se uma ferramenta nesta investigação, para tornar possível a sua aplicação logo na fase de conceção de um projeto. Esta ferramenta levou à produção de indicadores energéticos que permitiram em qualquer fase (conceção execução ou utilização) de um edifício estimar as três tecnologias que mais consomiam:

a iluminação; os equipamentos; os sistemas de climatização (avac).

Cada um destes indicadores energéticos que é criado permite:

calcular os respetivos valores centrais que iriam corresponder a uma média ponderada a nível dos consumos de energia das três tecnologias; ajustar os consumos estimados das três tecnologias em função de determinadas variáveis; estimar a poupança nos custos da energia em relação a determinadas variáveis; estimar a poupança nos custos da energia associada à medida de eficiência energética implementada.

Os sistemas de aquecimento, arrefecimento e iluminação são os principais responsáveis pelo consumo de energia em edifícios de serviços, consumo esse que se en-

contra associado às exigências de conforto térmico e visual dos espaços interiores. A envolvente de qualquer edifício tem um forte impacto no consumo de energia desses sistemas uma vez que atua como regulador das cargas térmicas, bem como da iluminação natural.

A economia de energia na AP, para os edifícios existentes ou que virão a existir (uma vez ainda em fase de projeto, ou a terminar a sua execução), é necessária. Porém relativo a edifícios existentes ou em fase de remodelação/reabilitação, deve ser tido em conta regra geral, visto que os sistemas aqui referidos desempenham um papel importante no consumo de energia. Assim estes atos simples como os propostos aqui, permitem a poupança de energia.

Nota síntese sobre os temas do capítulo IV

As questões relacionadas com a sustentabilidade e mais em particular com a construção sustentável, tornam-se cada vez mais importantes, quer no meio científico, quer na prática das organizações. Não obstante, a responsabilidade socio-ambiental deve deixar de ser uma opção para as organizações e tornar-se numa questão de visão, de estratégia. Nesse contexto, uma gestão sustentável de um projeto é uma alternativa às organizações, não só para minimizar os danos causados ao meio ambiente, como na diminuição do consumo de energia, dos resíduos, na preservação dos recursos naturais e na consequente redução dos custos económicos, contribuindo assim para a melhoria da qualidade de vida dos utilizadores e para a construção dum mundo melhor para "...as gerações futuras...".

A melhoria da qualidade de vida do utilizador, no âmbito dos edifícios consegue-se à custa da energia, a qual é o motor do desenvolvimento económico. Ao longo deste capítulo foram analisados alguns programas associados à eficiência energética em edifícios. Tendo em conta que os edifícios da AP devem dar o exemplo, foi relevado um programa que é um exemplo nesse âmbito e que diz respeito diretamente à Eficiência Energética na AP, o ECO.ap. Este plano tem por objetivo reduzir o consumo de energia nos edifícios e equipamentos públicos e dar um estímulo económico ao setor dos serviços de eficiência energética.

A nível europeu foi referido o Pacote 20-20-20, documento que inclui algumas

medidas no que diz respeito à despesa pública e à remodelação dos edifícios, assim como na utilização de contratos de desempenho energético e de redução do consumo de energia nos edifícios.

Através de estudos de custo-eficácia e seguindo sempre as orientações estratégicas em matéria de energia da EU, Portugal tem vindo a desenvolver uma série de mecanismos de ação e pacotes legislativos orientados para a poupança energética e para a melhoria do sistema energético nacional.

A implementação de planos de eficiência energética são então o resultado das preocupações dos governantes e até das próprias organizações no sentido de proporem medidas para a preservação do planeta, da consequente sobrevivência das gerações futuras e na consequente perseguição da sustentabilidade.

No decorrer deste capítulo mostrou-se perseguir um dos objetivos desta investigação, a sustentabilidade no âmbito do projeto. Pois esta tendo em conta inovações tecnológicas e a valorização de projeto contribui para a ecologização da economia (promove-se assim o desenvolvimento energético do país), fundamental para se levar a cabo eficazmente as medidas propostas pela TME, numa regulação eficaz das PPA.

Deste modo combate-se também as alterações climáticas (*mui* presentes na agenda do dia), resultantes dos impactes ambientais levados a cabo pelo Homem, o que nos conduz deste modo a uma mudança cultural que antecede um paradigma – um novo modelo de desenvolvimento. Assim, a perseguição da sustentabilidade como primeiro objetivo a atingir nesta investigação em projeto, tendo em conta questões ambientais, sociais e económicas deve então ser compreendido como um fenómeno complexo, a partir de conexões entre práticas heterogéneas, indissociáveis e em constante movimento.

*Os pequenos atos que se
executam são melhores que
todos aqueles grandes
que apenas se planeam*

George C. Marshall

V. A Metodologia da investigação

A perseguição de uma fundamentação para a questão condutora deste trabalho de investigação empírica, conduziu ao enquadramento e à contextualização teórica que foram efetuados nos capítulos anteriores.

A problemática nesta investigação levou-nos a utilizar uma abordagem qualitativa, cuja análise se mostrou intensiva e pormenorizada em relação à realidade estudada (ver tabela V.1).

Quanto aos métodos utilizados, foram mistos (qualitativos e quantitativos).

No que se refere aos problemas teóricos que fez emergir, assim como às potencialidades e às limitações destes esta metodologia teve objetivos exploratórios. Estes objetivos devem-se ao facto de que existem materiais sobre as questões de sustentabilidade e construtibilidade no processo de projeto que se tornam pertinentes.

No entanto a investigação sobre o assunto é ainda muito incipiente do ponto de vista da perceção e da aplicação de critérios de sustentabilidade e de construtibilidade pelos atores intervenientes. Aqui tornou-se necessário abrir pistas de reflexão, alargar e precisar os horizontes (...), tomar consciência das dimensões e dos aspetos deste problema, nos quais a investigadora não teria pensado espontaneamente (QUIVY; CAMPENHOULDT, 2005). Assim, a investigadora interagiu com o campo e os seus membros como uma parte explícita da produção do saber.

Perante a diversidade de técnicas de recolhas de dados existentes, recorreu-se a diferentes fontes, que independentes umas das outras, tiveram como árdua tarefa analisar e organizar os dados recolhidos. À semelhança das estratégias da recolha de dados, a análise efetuada também foi múltipla. Com o alcance desta análise, cujo objetivo foi dar resposta à questão orientadora, os dados obtidos foram validados pela

convergência dos resultados que foram encontrados.

Em todo o restante texto a menção a edifício deve entender-se que pertença à AP, pelo que não mais será referido a partir daqui.

Tabela V. 1: Classificação da investigação quanto à abordagem, aos objetivos e aos procedimentos técnicos

Classificação da investigação	
Quanto à abordagem	Qualitativa
Quanto aos objetivos	Carater exploratório
Quanto aos procedimentos técnicos	<ul style="list-style-type: none"> - Observação participante / observação - participação - Entrevista semidiretiva ou semi estruturada - construção de um processo de benchmarking de um conjunto de medidas de energia de edifícios do AP.

Fonte: Organizado pela autora (2015)

Da metodologia utilizada, instrumento e estratégia

Para desenvolver o estudo nesta investigação a metodologia utilizada foi sustentada numa abordagem qualitativa que para Bogdan e Biklen (1994) referiram ser:

“(...) O objetivo dos investigadores qualitativos é o de melhor compreender o comportamento e experiências humanas. Tentam compreender o processo mediante o qual os atores constroem significados e descrever em que consistem esses mesmos significados. Recorrem à investigação empírica por considerarem que é em função de instâncias concretas do comportamento humano, que se pode refletir com maior clareza e profundidade sobre a condição humana (...)”.

Esta abordagem qualitativa ancorou-se num quadro disciplinar múltiplo que se mobilizou para a compreensão dos conceitos de sustentabilidade e de construtibilidade no âmbito dos projetos de edifícios pertencentes à AP. Caraterizou-se por uma constante dinâmica entre a teoria e a prática na qual a investigadora interferiu no próprio terreno de investigação. Esta abordagem teve carácter complexo exigiu opções técnicas que permitiram o seu acompanhamento faseadamente e onde estiveram sempre presentes o planeamento, a ação, a observação e a reflexão. Este acompanhamento assentou em casos reais, fruto da experiência dos diversos atores intervenientes, bem como da prática da investigadora. O processo de investigação seguiu uma metodologia sequencial de recolha de dados, onde se teve em consideração:

a pesquisa bibliográfica que envolveu a revisão e a análise da escassa bibliografia existente sobre este tema; a descrição e a sistematização dos conceitos e das abordagens associados ao tema e ao seu desempenho. Com o enquadramento teórico da investigação, caracterizou-se e estabeleceu-se as ligações entre os conceitos. A exploração das diversas fontes baseou-se na legislação e na informação concreta obtida através da consulta de alguns projetos; entrevistas efetuadas em que as questões e os assuntos que foram abordados tiveram sempre como suporte guiões de entrevistas constantes dos Apêndice A e B. Segundo Quivy e Campenhoudt (2005),

“(...) as entrevistas semi-diretivas ou semi-estruturadas devem ter um guião de orientação pré-estabelecido pelo qual o inquiridor se vai orientando de forma a obter as respostas, sem interpelar e sem perder o fio condutor para permitir o acesso a informação rica, complexa e profunda.(...)”

As entrevistas efetuadas foram do tipo semi-diretivo ou semi-estruturado e abrangeram um leque de inquiridos com perceções distintas acerca do assunto desta investigação. Aos inquiridos foi permitido falar sobre os temas propostos na sua própria linguagem e as entrevistas tornaram-se menos ambíguas mas conservaram a sua complexidade. Assim:

fomos conduzidos ao 1º Objetivo desta investigação. Pois com base nas entrevistas efetuadas, os temas abordados foram a sustentabilidade e a construtibilidade. Desta forma, ao abordar a sustentabilidade atentou-se na melhoria da qualidade dos projetos dos edifícios, valorizou-se a componente ambiental destes e aferiu-se da mudança cultural em curso, razões para se caminhar em direção à “ecologização da economia”. Aferiu-se da qualidade dum projeto e das suas responsabilidades no contexto energético nacional, no âmbito social e também no combate às alterações climáticas.

A construtibilidade foi outro assunto das entrevistas e deste modo:

fomos conduzidos ao 2º Objetivo desta investigação.

Discorreu-se sobre a importância da TAR para o projeto, para logo de seguida se perceber a configuração da rede sociotécnica que conduz à atuação e à interação entre os atores intervenientes em projeto. Sobretudo tendo em conta uma visão sistémica sobre o projeto foi possível não só aferir das barreiras à construtibilidade mas também participar na reestruturação ecológica que conduz pois à “economização da ecologia”. É pois na configuração desta rede sociotécnica que se promove a sua gestão e que somos conduzidos num contexto social à responsabilização social em projeto.

Traduz-se pois deste modo nas componentes prática, material e ideal da TME que assentam respetivamente no conhecimento e na experiência dos atores sociais

intervenientes em projeto; no desenvolvimento e na aplicação de técnicas inovadoras neste; e nas implícitas decisões a tomar para levar a cabo a sua execução

Tendo em conta que as entrevistas foram suportadas num inquérito previamente elaborado, a esse respeito Ghiglione e Matalon (2001) referem que se deve:

"(...) reservar o termo entrevista para as técnicas menos diretivas e designar por questionário as formas de inquirir em que as questões são formuladas antecipadamente. Porém, na prática, não existe consenso sobre os limites de cada um destes termos."

A realização destas entrevistas permitiu à investigadora observar:

as interações que ocorriam entre os diversos atores intervenientes num processo de projeto; avaliar as estratégias de socialização entre as diversas especialidades técnicas; aferir da subtilidade dos atos cometidos pelos atores; visualizar os temas e as práticas de dominação; compreender a diversidade de atitudes e de comportamentos.

A grande diferença entre as técnicas a utilizar numa entrevista e as dum questionário, têm a ver apenas com a presença ou não do inquirido. No caso das técnicas utilizadas na entrevista, o inquirido está presente cara a cara com o inquiridor. No caso das técnicas de questionário, o inquirido não está presente, porque o questionário é respondido com recurso a um email, a uma carta, ou a outros meios indiretos. Quanto às técnicas de questionário, podem ser consideradas como:

questionário aberto; ou questionário fechado.

No que se refere às técnicas de entrevista estas devem ser:

entrevista não diretiva; entrevista semi-diretiva ou semi-estruturante;
e a entrevista diretiva ²⁹.

As entrevistas semi-diretivas revelaram sobretudo características e elementos estruturantes e caracterizaram-se

"(...) pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetivos, de maneira a permitir um conhecimento amplo e detalhado do mesmo (...)" (QUIVY e CAMPENHOUDT, 2005)

para que fosse possível aferir melhor dos momentos críticos e do jogo de interesses e de competências de cada ator (QUIVY e CAMPENHOUDT, 2005).

²⁹ Segundo Ghiglione e Matalon (2001), no questionário aberto a formulação e a ordem das questões são fixas, mas a pessoa pode dar uma resposta tão longa quanto desejar e pode ser incitada à insistência do investigador. Também de acordo com Ghiglione e Matalon na entrevista semidiretiva ou estruturada o inquiridor conhece todos os temas sobre os quais tem de obter reações mas a ordem e forma como os irá introduzir são deixadas ao seu critério, sendo apenas fixada uma orientação para o início da entrevista.

As entrevistas tiveram, portanto, como função principal

"(...) revelar determinados aspetos do fenómeno estudado em que o investigador não teria espontaneamente pensado por si mesmo e, assim, completar as pistas de trabalho sugeridas pelas leituras." (QUIVY e CAMPENHOUDT, 2005).

Com as entrevistas semi-diretivas que foram efetuadas à população que foi estudada, permitiu à investigadora observar as interações que ocorriam entre os diversos atores intervenientes num processo de projeto, as estratégias de socialização entre as diversas especialidades técnicas, a subtileza dos atos cometidos, os temas e as práticas de dominação, a diversidade de atitudes e os comportamentos.

Nas entrevistas utilizaram-se perguntas abertas e fechadas, onde o inquirido decorreu.

O inquiridor seguiu um conjunto de questões que foram previamente definidas, num contexto informal. Porque se delimitou o volume das informações, também se veio a obter maior direcionamento para o tema em questão, o que levou a que fossem atingidos os objetivos inicialmente propostos. Inicialmente nestas entrevistas semi-diretivas explicou-se ao inquirido qual o objetivo da entrevista, o tempo estimado de duração, o nível de confidencialidade e o uso a dar à informação que se recolheu.

No decorrer das entrevistas existiram alguns sinais entre inquirido e inquiridor (QUIVY e CAMPENHOUDT, 2005) que refletiram:

a espontaneidade das respostas, devido à estreita interação entre inquiridor e inquirido, que se observou na troca de olhares, nas pausas, nos gestos, nos silêncios, nas hesitações, nos risos etc. a postura do inquiridor, que não se revelou de forma alguma obstrutiva, autoritária ou exigente.

De uma maneira geral as entrevistas proporcionaram a obtenção de dados pertinentes a partir do momento em que se questionaram os inquiridos sobre as suas práticas, as suas histórias e as suas opiniões. Para Bogdan e Biklen (1994),

"(...) uma entrevista é uma conversa intencional, com determinados objetivos em que são solicitadas respostas sobre determinados temas ao inquirido."

No entanto para Quivy e Campenhoudt (2005),

"(...) uma entrevista não é mais do que uma recolha de testemunhos e de interpretações em que são respeitados os quadros de referência, a linguagem e as categorias mentais dos inquiridos."

Aferiu-se também das experiências vividas pelos técnicos que foram entrevistados, bem como dos seus trabalhos onde aplicaram os conceitos de sustentabilidade e construtibilidade, no âmbito de projetos, das soluções projetuais e respetivas limitações, tal que:

fomos conduzidos ao 3º Objetivo desta investigação, pois importa efetuar uma análise cuidadosa no âmbito da sustentabilidade dum projeto, de modo a permitir valorizá-lo.

Desta forma conduz-se à regulação das políticas públicas neste âmbito, pois são fonte de apropriação e de conhecimento que conduz à centralidade do Estado (AP). Neste contexto aferiu-se da aplicação do sistema de avaliação da sustentabilidade portuguesa, de desempenho ambiental o LiderA, ao projeto. Então e porque a aplicação do sistema LiderA ao estudo de caso é exaustiva, são apresentados os seus critérios de classificação no Anexo C – As atividades humanas, a Regulamentação energética e a Certificação ambiental.

Para complementar as entrevistas exploratórias Bogdan e Biklen (1994) escrevem que,

“(...) o método de recolha de dados mais indicado é sem dúvida a observação participante.”

Val (1986) concorda com Bogdan e Biklen (1994) quando também referiu que

“(...) a observação é a melhor técnica de recolha de dados do indivíduo em atividade em primeira-mão, pois permite comparar aquilo que se diz, ou que não se diz, com aquilo que se faz (...)”

Sem influenciar o decorrer normal dos acontecimentos conforme é referido por Bogdan e Biklen (1994),

“(...) é possível observar atentamente os sujeitos no sentido de apreender tanto quanto possível o que se passa.”

A validade do trabalho da investigadora assentou nomeadamente, na

“(...) precisão e no rigor das observações, bem como no contínuo confronto entre as observações e as hipóteses interpretativas”(QUIVY; CAMPENHOULDT, 2005).

Estes autores escreveram ainda que

“(...) a observação ou esse “olhar” pode significar por vezes uma tentativa de confirmar ou não as várias interpretações que emergem das entrevistas.”

No âmbito da observação participante foram ainda utilizados diversos documentos que forneceram elementos importantes para a prossecução desta investigação. Por

outro lado porque a observação participante se apoiou nas entrevistas exploratórias semi-diretivas ou semi-estruturantes, Bogdan e Biklen (1994) referem que

" (...) se promove não só o contacto direto e aprofundado entre a investigadora e os atores, como se permite também compreender com detalhe os seus pensamentos sobre determinado assunto."

Por outro lado e de forma a ser possível aferir valores de poupança de energia em edifícios, foi efetuado também um levantamento de consumos energéticos com base em projetos de 10 edifícios. Estes edifícios foram sujeitos recentemente a reabilitação entre 2000 e 2014, nas suas três principais tecnologias consumidoras: iluminação equipamentos e climatização. Em relação ao referido levantamento foi efetuado um tratamento estatístico do qual nasceu uma base de comparação para outros edifícios que venham a ser alvo de avaliação neste âmbito. Este tratamento também surge no Anexo F – Referências metodológicas à eficiência energética em edifícios, uma vez que a abordagem ao tratamento estatístico das três principais tecnologias consumidoras num edifício, é exaustiva.

Com a recolha destes dados perseguiu-se a convergência de resultados e a sua validação. Os resultados encontrados traduziram não só formas diferentes de "olhar a realidade" - mas também formas diferentes de trabalhar Bogdan e Biklen (1994), as quais conduziram a novos conhecimentos. Desta forma constrói-se assim uma ferramenta que na presença das condições aqui apresentadas, permite avaliar o desempenho ambiental de edifícios da AP (ou de âmbito particular) em qualquer fase (conceção execução ou utilização), tendo sempre por base um projeto.

Para iluminar este tema foi escolhido um edifício que passou por todas as fases de um projeto (conceção, projeto execução e utilização). A fase de conceção do seu projeto nasceu em 2000, a execução desenvolveu-se em 2006 e a sua utilização só aconteceu no ano de 2007. Deste modo há a referir que:

quanto ao instrumento utilizado

nesta investigação empírica foram utilizados e são de assinalar a entrevista, a observação participante, a realização de um processo de certificação energética e a construção de uma base de dados, baseado num processo de poupança de energia;

quanto à estratégia utilizada

para uma melhor compreensão e tendo em conta a escolha pela abordagem qualitativa procurou-se assim que a estratégia deste estudo tivesse um carácter mais intensivo (BOGDAN e BIKLEN, 1994). A escolha da estratégia adotada tem por base um estudo de caso, pois os objetivos desta investigação eram:

1. Avaliar a sustentabilidade de um projeto, com base na estimação dos potenciais de poupança de energia e contribuir assim para a “ecologização da economia”; levar a cabo medidas que contribuam para a “modernização política” das PPA, devido à imprevisibilidade espacial, temporal e social dos riscos.
2. Definir as barreiras à construtibilidade sob uma perspetiva sociotécnica; construir uma aprendizagem baseada na prevenção destas, que tenha em conta não só a complexidade como também o contributo destas para a “economização da ecologia”, no “fazer projeto”.
3. Aferir na perspetiva da TME como compreender e avaliar as PPA num contexto de mudanças globais, quer no caminho para a proteção ambiental, quer do novo papel da AP no seio destas, como pré-condições necessárias para o crescimento sustentável.

Escolhidos os instrumentos metodológicos assim como a estratégia de estudo desta investigação, faz todo o sentido agora caracterizar esta investigação.

Caraterização desta investigação

Esta investigação caracterizou-se por algumas limitações. Vejamos, a primeira limitação por nós encontrada, teve a ver com a dimensão da unidade de observação. Esta é de pequenas dimensões, conforme referido logo no início, pelo que teve-se alguma atenção para não se correr o risco de enviesamento. Assim os atores escolhidos pelo facto de serem inquiridos individualmente, têm a perfeita consciência que estão a ser observados então fazem os possíveis para passarem uma boa imagem. Este tipo de atitude refletiu-se de imediato na forma como os inquiridos deram as suas respostas. Por esta razão coube ao inquiridor

“(…) estar atento e consciente para evitar correr os riscos anteriormente referidos conforme refere Val (1986).”

outra limitação teve a ver com o testemunho de inquiridos, que como Ghiglione e Benjamin Matalon (2001) referiram,

“(…) não são os indivíduos pessoalmente que nos interessam (...) mas a possibilidade de retirar do que eles dizem, conclusões mais vastas (...)”.

Estas conclusões mais vastas têm sobretudo a ver com o facto dos inquiridos:

terem fornecido informação rigorosa e fidedigna; gozarem de situação privilegiada.

Neste âmbito para Ghiglione e Matalon, (2001),

"(...) são os indivíduos e não os grupos que agem, que se emocionam e que escolhem (...)"

Porém Ruquoy (1997), contrapõe esta ideia ao afirmar que um inquirido quando é interrogado é o

"(...) representante de um grupo social (...)"

Contudo para Ghiglione e Matalon, (2001) os atores quando são inquiridos possuem

"(...) um ponto de vista" que é só deles. Este "ponto de vista" depende da posição social do inquirido e dos projetos em que participa (...)"

Contudo a expressão "ponto de vista", para Bogdan e Blikien (1994):

"(...) é um construto de investigação. Entender os sujeitos com base nesta ideia pode, conseqüentemente forçar a experiência que os sujeitos têm do mundo a algo que lhes é estranho. Contudo esta forma de intrusão da investigadora no mundo do sujeito é inevitável em investigação. Para todos os efeitos a investigadora faz interpretações, devendo possuir um esquema conceptual para as fazer. Os investigadores qualitativos pensam que o facto de abordarem os atores com o fito de compreenderem o seu ponto de Vista ainda que não constitua algo perfeito é o que menos distorce a experiência dos sujeitos (...)"

Quanto às respostas dos inquiridos, devemos sempre ser cautelosos, ponderados e procurar encontrar indícios que sejam importantes para a compreensão da problemática em causa. Isto porque as respostas dos inquiridos podem revestir-se de algum "quê" de incerteza.

O questionário para servir de base à entrevista e que foi utilizado nesta investigação, foi testado na AP como pré-teste para finalmente se chegar à versão final. O pré-teste do questionário assegurou qualidades que já aqui foram anteriormente enumeradas. De forma exaustiva e sem se perder o conteúdo e a pertinência das questões, foram também identificadas possíveis falhas nestas que levaram à sua mudança (foram refeitas ou anuladas). Por este facto diminui-se o tamanho do questionário. Este questionário encontra-se para consulta nos Apêndices A (Parte I) e B (Parte II). Na concepção das questões, utilizou-se o levantamento bibliográfico como parâmetro.

A sustentação dum inquérito é a linguagem (oral ou escrita), pelo que por si só é outra das limitações deste instrumento metodológico. Assim foi-se cauteloso com as questões de semântica, para que a mesma questão que foi colocada aos diferentes in-

quiridos não tivesse interpretações divergentes. Como refere Giglione e Matalon (2001),

"(...) a linguagem que se utilizou na entrevista foi acessível (no sentido de estar dentro do universo do inquirido) (...)"

o que permitiu as respostas e a motivação necessária que levou os inquiridos a responder, é importante agora conhecer o campo de análise. É o que faremos na próxima secção.

Campo de análise

Saber que tipo de dados vão ser recolhidos é tão importante como circunscrever o campo de uma análise empírica no espaço, geográfico, social e temporal (QUIVY; CAMPENHOULDT, 2005). No nosso caso, o campo de análise são os projetos de edifícios que se distribuem por todo o país. Definido o campo de análise é agora importante conhecer o objeto de estudo.

O objeto de estudo e a sua caracterização

O objeto de estudo escolhido, é o projeto de um edifício. Assim escolheu-se um edifício sujeito a remodelação entre 2000 e 2014, localizado em Bragança, com aproximadamente 686m² e composto por 1 piso.

Nesta investigação por estarmos perante um problema de representatividade qualitativa, no que respeita à escolha dos sujeitos a entrevistar, confiantes estamos que nem sempre foi possível abranger todo o âmbito em que se foram desenrolando os factos. Por outro lado também não importou inquirir uma vasta população, porque a análise seria lenta e iria dificultar a exploração sistemática das entrevistas (GHIGLIONE E MATALON, 2001) e como referiu Quivy e Campenhoudt (2005),

"(...) o rendimento marginal de cada entrevista suplementar decrescerá rapidamente (...)",

a partir de um certo número de inquiridos. No que se referiu ao número excessivo de inquiridos, para Ghiglione e Matalon (2001):

"(...) a experiência mostra que, para temas habitualmente tratados através destes métodos, é raro vermos surgir novas informações após a vigésima ou trigésima entrevista (...)"

Num estudo qualitativo o critério que determinou o valor, foi a sua adequação aos objetivos da investigação, quando se tomou como princípio a diversificação dos atores inquiridos e escolhidos no que se refere às suas atuações (etapa de projeto) e se garantiu que nenhuma situação importante fosse esquecida (RUQUOY, 1997). Porém a interpretação dos dados em alguns momentos não deixou de ser efetuada de forma quantitativa.

Quanto à escolha dos inquiridos, é referido por Ruquoy, (1997) que os indivíduos não são escolhidos em função da importância numérica da categoria que representam, mas sim devido ao seu caráter exemplar. Assim, no caso desta investigação os técnicos escolhidos possuíam experiência comprovada e representavam organizações envolvidas desde a conceção até ao desmantelamento do edifício. Definimos assim como critérios para a escolha dos inquiridos, para além da sua experiência, que:

eram de vários níveis etários e estavam ligados à AP, porque ou avaliavam projetos ou desenvolviam atividades de projeto, fiscalização ou manutenção; eram de vários níveis etários que não se encontravam ligados à AP, porque ou avaliavam projetos ou desenvolviam atividades de projeto, fiscalização ou manutenção; eram dos dois sexos, por considerarmos que na abordagem da problemática em estudo foi importante a presença da igualdade de género embora pudessem existir determinadas especificidades nas posturas perante a formação, a experiência profissional obtidas entre homens e mulheres, apesar dos projetos não serem uma questão de género; são enquadráveis no perfil considerado porque desenvolveram estudos em empresas de projeto, de construção, de fiscalização ou de manutenção.

Deste modo o desenvolvimento destes estudos contribuíram para a conservação, a remodelação dos espaços de trabalho, por um lado e por outro asseguraram com base nas suas formações experiências e vivências, um melhor nível de compreensão das problemáticas.

A investigadora encontra-se ligado a este meio há algumas dezenas de anos, dado pertencer aos serviços técnicos na AP e devido a esse conhecimento foram estabelecidos os contactos, clarificados os objetivos da investigação, não tendo por isso existido interferência de mediadores. Assim a escolha de todos os inquiridos teve por base o conhecimento que a investigadora possui das atividades e dos percursos destes.

A disponibilidade demonstrada pelos inquiridos na sequência do convite para as entrevistas e se satisfaziam os critérios de seleção, também ajudou a escolhê-los. As

áreas de formação e de experiência dos inquiridos eram diversas no que se refere à execução de projeto.

Com o cuidado de circunscrever o objeto de estudo e na impossibilidade de alargar a análise a todos os atores intervenientes, porque seriam muitos, houve também a necessidade de a limitar temporal e geograficamente então optou-se por se limitar a investigação a alguns dos atores que mais projetos executaram com a mesma entidade na AP.

É fundamental para o desenvolvimento desta investigação, que fossem identificados profissionais com larga experiência e com atuação em diferentes áreas de projetos, os quais deviam ter características muito diversas e que fossem representativos das suas experiências.

Estes atores dado a relevância dos seus papéis, tinham assim condições de observar os projetos que executavam através de uma visão sistémica e com base na TAR analisar o papel destes na rede. Desta forma delimita-se também a classificação da metodologia da presente investigação como qualitativa. Além disto estes atores puderam ainda descrever a interdependência entre os fatores humanos e técnicos ao longo da execução dos projetos, independente da fase em que se encontrasse o projeto. Nesta investigação, o trabalho empírico contou, com 51 entrevistas em que 26 são indivíduos do sexo feminino e 25 do sexo masculino entre gestores de empresas de construção e de manutenção, de gabinetes de projeto e de clientes de projetos na figura de donos de obra entre elementos que também representam a AP. As entrevistas foram todas realizadas de forma presencial e nas instalações onde os inquiridos atuam.

Para identificação dos entrevistados e dada a sensibilidade da instituição em análise, não vão ser referidos nomes de empresas, de técnicos ou de outras instituições que tiveram necessidade de se relacionar. Assim cada ator foi identificado com 3 letras, por ordem alfabética. Esta identificação refere a atuação de relevância na rede que o ator representa. A atribuição das letras foi feita por ordem cronológica da especialidade, conforme mostram as Tabelas V.2 e V.3. Esta codificação é composta de três grupos de caracteres, no formato XXX-YYY-ZZ, onde:

a) XXX = representa o tipo de empresa a que o inquirido pertence:

“ECC”, identifica empresa de construção civil; “EIE”, identifica empresa de eletricidade; “EAC”, identifica empresa de ar condicionado; “ESI”, identifica empresa de sistemas de incêndio; - “EIV”, identifica empresa de intrusão; “EFI”, identifica empresa de fiscalização; “APP”, identifica serviços da AP.

b) YYY = identifica a área de atuação que o inquirido exerce, sendo que:

“PRO”, para a área de projetista; “FIS” para área de fiscalização; “INS” para a área de instalador de equipamentos; “ARQ”, área de arquitetura; “ENG” para áreas de Engenharia; “CON” para a área de Construção; “EMP” empreiteiro geral que comanda a execução do projeto; “GEP”, gestão de projeto; “GEO”, gestão de obra; “GMA”, gestão de manutenção; “GEE”, gestão de edifício;

c) ZZ = é um número sequencial para o mesmo perfil de ator inquirido.

Tabela V. 2: Caracterização dos inquiridos

Tipo de empresa	Área de atuação	Cargo	Código
ECC	Construção	Diretor de empresa	ECC-CON-01
ECC	Gestão de obra	Engenheiro civil	ECC-GEO-01
ECC	Projetista	Diretor de empresa	ECC-PRO-01
ECC	Arquitetura	Arquiteto	ECC-ARQ-01
ECC	Arquitetura	Arquiteto	ECC-ARQ-02
ECC	Arquitetura	Arquiteto	ECC-ARQ-03
ECC	Arquitetura	Arquiteto	ECC-ARQ-04
ECC	Arquitetura	Arquiteto	ECC-ARQ-05
ECC	Arquitetura	Arquiteto	ECC-ARQ-06
ECC	Engenharia	Diretor de empresa	ECC-ENG-01
ECC	Empreiteiro geral	Engenheiro civil	ECC-EMP-01
ECC	Instalador	Engenheiro civil	ECC-INS -01
ECC	Gestão de obra	Encarregado de obra	ECC-GEO-01
EIE	Engenharia	Diretor de empresa	EIE-ENG-01
EIE	Projetista	Engenheiro electrotécnico	EIE-PRO-01
EIE	Engenharia	Engenheiro electrotécnico	EIE-ENG-01
EIE	Instalador	Engenheiro electrotécnico	EIE-INS-02
EIE	Gestão de obra	Encarregado de obra	EIE-GEO-01
EAC	Engenharia	Diretor de empresa	EAC-ENG-01
EAC	Gestão de edifício	Engenheiro	EAC-GEE-01
EAC	Gestão de edifício	Engenheiro	EAC-GEE-02
EAC	Gestão de edifício	Engenheiro	EAC-GEE-03

Fonte: Organizado pela autora (2015)

Tabela V. 3: Caracterização dos inquiridos (continuação)

Tipo de empresa	Área de atuação	Cargo	Código
EAC	Gestão de manutenção	Engenheiro	EAC-GMA-01
EAC	Gestão de manutenção	Engenheiro	EAC-GMA-02
EAC	Engenharia	Projetista	EAC-PRO-01
EAC	Engenharia	Projetista	EAC-PRO-02
EAC	Engenharia	Projetista	EAC-PRO-03
EAC	Instalador	Engenheiro	EAC-INS-01
EAC	Instalador	Engenheiro	EAC-INS-02
EAC	Instalador	Engenheiro	EAC-INS-03
ESI	Engenharia	Engenheiro mecânico chefe	ESI-ENG-01
EIV	Engenharia	Engenheiro electrotécnico	EIV-ENG-02
EIV	Engenharia	Engenheiro mecânico	EIV-ENG-01
EFI	Gestão de obra	Engenheiro mecânico	EFI-GEO-01
EFI	Gestão de obra	Engenheiro civil	EFI-GEO-01
APP	GEP	Arquiteto-chefe de secção	APP-GEP-01
APP	GEP	Arquiteto	APP-GEP-01
APP	Arquitetura	Arquiteto	APP-ARQ-01
APP	GEO	Engenheiro civil	APP-GEO-01
APP	GEO	Engenheiro civil	APP-GEO-02
ECC	Arquitetura	Arquiteto	ECC-ARQ-06
APP	GEP	Engenheiro electrotécnico	APP-GEP-01
APP	GEE	Engenheiro mecânico	APP-GEE-01
APP	PRO	Engenheiro mecânico	APP-PRO-01
APP	PRO	Engenheiro mecânico	APP-PRO-02
APP	PRO	Engenheiro mecânico	APP-PRO-03
APP	GEE	Engenheiro mecânico	APP-GEE-02
APP	GMA	Engenheiro mecânico	APP-GMA-01
APP	GMA	Engenheiro mecânico	APP-GMA-02
APP	GMA	Engenheiro mecânico	APP-GMA-03
APP	ENG	Engenheiro mecânico	APP-ENG-01

Fonte: Organizado pela autora (2015)

Na próxima secção vamos caracterizar o questionário.

Caraterização do questionário

Um inquérito por questionário é um conjunto de questões que são colocadas sobre um determinado problema, que foram previamente elaboradas, para serem res-

pondidas por um determinado ator, por escrito ou oralmente. Importa relativamente a determinado ator recolher dele, as suas impressões sobre as ações que executa, as influências que o fazem agir, pois

"(...) não basta restringir os atores ao papel de meros informadores", "é preciso devolver-lhes a capacidade de elaborar as suas próprias teorias sobre a constituição do social" (LATOUR, 2012).

Para a construção do questionário para esta investigação, as perguntas a colocar na entrevista, por estarem em articulação com os objetivos gerais da investigação, revestiu-se do máximo cuidado. Pois neste contexto conforme foi referido por (GHIGLIONE; MATALON, 2001)

"(...) A construção do questionário e a formulação das questões constituem, portanto, uma fase crucial do desenvolvimento de um inquérito, (...) "

"(...) Qualquer erro, qualquer inépcia, qualquer ambiguidade, repercutir-se-á na totalidade das operações ulteriores até às conclusões finais (...)"

Na elaboração deste questionário foram definidos os seguintes objetivos:

compreender as motivações e o posicionamentos dos atores em relação aos conceitos de sustentabilidade e de construtibilidade; compreender o modo como os atores se envolvem nos projetos/ação em rede; compreender como os atores contribuem para a sustentabilidade num edifício; interpretar como conscientizam os atores o seu envolvimento na procura da construtibilidade num edifício; interpretar como as atitudes referidas anteriormente, contribuem para modificar os indivíduos como atores e como cidadãos.

O guião/questionário da entrevista produzido incluiu quanto à forma, perguntas que se debruçaram sobre factos e questões que se reportaram a opiniões (que visam compreensões inerentes aos objetivos desta investigação). Assim as perguntas tiveram uma intencionalidade relacionadas fundamentalmente com as questões organizativas, cognitivas, axiológicas e relacionais que emergiram do discurso que foi construído ao longo da parte teórica, mas não obedeceu a nenhuma pré-categorização embora lhes sejam inerentes dimensões que posteriormente ajudaram à análise. Mantiveram-se contudo, algumas que tinham intencionalmente, à partida um sentido não muito claro, nomeadamente as que incluíam conceitos como os de sustentabilidade e construtibilidade, uma vez que havia uma finalidade exploratória e se procurava um sentido projetivo sobre como os sujeitos a elas reagiriam e as interpretariam.

O guião/questionário da entrevista consta do Apêndice A – Inquérito –Parte I

(sustentabilidade) e Apêndice B - Inquérito – Parte II (construtibilidade) e é composto por 50 questões divididas em:

- a) perguntas fechadas: em que são fornecidas as possíveis respostas ao inquirido; estas perguntas permitem facilitar o ato de inquirir e o tratamento dos resultados; b) perguntas abertas: em que o inquirido responde livremente o que pensa sobre o assunto; estas perguntas permitem uma maior margem de liberdade nas respostas, assim com recolher maior quantidade de informação; c) perguntas semi-abertas: o inquirido responde a uma das opções de alternativas e depois justifica ou explica a sua resposta. As alternativas elaboradas para controlo possuem as respostas “Totalmente válida”, “Parcialmente inválida”, “Neutra”, “Parcialmente válida” e “Totalmente válida”; d) perguntas dicotómicas: possuem resposta “sim” ou “não”.

A adoção de respostas “sim” ou “não”, simplifica a identificação das preocupações e metodologias adotadas em relação à inserção de critérios de sustentabilidade pelos gabinetes de projeto. Já a complementação dessas através das opções com que “frequência”, bem assim como a inserção das justificativas para as respostas, auxiliam na verificação do nível dessas medidas e preocupações.

Na elaboração da escala em algumas perguntas foi apenas para conter uma única ideia de forma a não confundir o inquirido, ser curto e enunciado com simplicidade, para expressar uma opinião ou uma ideia completa.

Este questionário compôs-se de quatro partes. A Parte I é orientada para a identificação do ator no processo de projeto. Na Parte II, avaliou-se a aplicação do conceito de sustentabilidade no desempenho dos edifícios (em fase de projeto execução de obra ou em manutenção). A Parte III, foi orientada para a avaliação dos edifícios com base nas categorias e critérios do sistema de avaliação de certificação ambiental (Líder A). Para isso, partiu-se da identificação dos requisitos passíveis da etapa de projeto e que deste modo estão ao alcance das decisões do arquiteto ou do engenheiro mecânico e também daqueles que podem ser previstos por qualquer um desses técnicos. Na Parte IV, analisou-se o projeto como uma rede sociotécnica e procurou-se a identificação das barreiras à construtibilidade. Os atores inquiridos foram escolhidos em função da sua experiência quer na gestão, quer na sua vivência na participação no ambiente edificado. Por outro lado também foi tido em consideração que os sujeitos inquiridos era uma representação significativa da indústria de projetos, bem como das organizações envolvidas nestes. Por estas razões a análise foi limitada mas satisfaz. Para a conceção das

perguntas do questionário semi-estruturado, utilizou-se como parâmetro o levantamento bibliográfico afim de distribuir o seu conteúdo. Para melhor sistematização do trabalho os inquiridos foram divididos em três grupos distintos:

Grupo 01 Arquitetos e engenheiros saídos das universidades à menos de cinco anos. Este grupo atuou em empresas ou instituições (estatal ou não) que estão instaladas nas zonas geográficas onde estão implantados os edifícios estudados. Foram investigados estes grupos, para que se tivesse a visão do futuro profissional logo após a sua formação; Grupo 02 Arquitetos e engenheiros com mais de vinte anos de experiência na execução de projetos para edifícios da AP e que pertencem a este Setor. Tomou-se assim conhecimento da forma de trabalhar destes grupos; Grupo 03 Gestores, donos de obra empreiteiros etc. que atuam nas empresas ou instituições que se encontram instaladas nas mesmas zonas geográficas onde estão instalados os edifícios estudados. Este grupo foi investigado porque também é responsável por outros atores que com ele interage, seja da mesma empresa ou não. Este grupo regra geral é quem executa o projeto de arquitetura, os projetos das especialidades e presta a assistência técnica, a manutenção, ou efetua a coordenação de obra.

O questionário foi desenvolvido em programa do Microsoft Office Word 2010 e foi aplicado nos dados fornecidos pelos grupos atrás referidos. Posteriormente os dados foram interpretados de forma qualitativa, mas também quantitativamente. Na próxima secção vamos percorrer o desenvolvimento da metodologia.

Desenvolvimento da metodologia

Todos os inquiridos foram contactados pessoalmente para o processo de entrevista. O inquiridor manteve contacto direto com os inquiridos.

Quanto à transparência, autenticidade, controlo interno do processo das entrevistas realizadas e à postura ética da investigadora, foram revelados aos inquiridos os objetivos das entrevistas, negociadas as formas de recolha de dados e garantidos todos os aspetos de confidencialidade e ainda solicitada a autorização para a utilização dos seus testemunhos no contexto desta investigação embora sempre sem revelar identidades. Procuramos, portanto respeitar os códigos deontológicos. As entrevistas decorreram entre Novembro e Dezembro de 2015. Em todas as entrevistas utilizaram-se apenas os apontamentos que foram efetuados ao longo destas.

As respostas apresentadas resultam dum processo interativo entre o inquiridor e os inquiridos, que se processou durante um tempo variável com cada um destes.

Não se verificaram recusas em conceder entrevistas e a avaliação dos inquiridos pôde ser considerada globalmente como muito positiva. Mantivemos todas as entrevistas realizadas em concordância com o comentário de Bogdan e Biklen (1994):

"(...) Embora se possa apreender mais com umas entrevistas do que com outras e embora não se possa usufruir da mesma intensidade com todas os atores entrevistados, mesmo uma má entrevista pode proporcionar informação útil (...)".

Com esta diversidade de inquiridos procuraram-se perspetivas complementares para a compreensão do objeto de estudo. Não se sentiu a necessidade de se continuar a entrevistar mais indivíduos no contexto definido, porque se começou a verificar uma repetição da informação significativa nas últimas entrevistas que foram efetuadas.

No caso dos edifícios estudados nesta investigação (cuja utilização são do tipo escritório), os critérios aplicados são os constantes do sistema LiderA. Estes critérios foram analisados em todas as áreas de intervenção de forma global e com o objetivo de melhorar a eficiência ambiental dos projetos.

Por ter sido exaustivo o tratamento estatístico das três principais tecnologias consumidoras de energia num edifício, a metodologia empregue encontra-se para consulta no Anexo F – Referências metodológicas à eficiência energética em edifícios. O propósito desta parte foi de apresentar um método de investigação cujo objetivo é a construção de uma ferramenta onde se realça a importância da qualidade de um projeto. Desta forma têm-se em conta não só os impactos que este método pode causar em qualquer uma das suas fases, como também da sua contribuição para a eficiência energética. Desta forma estamos a contribuir para a adoção de melhores práticas de projeto e consequentemente para fomentar uma mudança cultural nos atores intervenientes em projeto, no combate às alterações climáticas e portanto, à diminuição do consumo dos recursos naturais. Este tratamento estatístico baseou-se nas variáveis que resultaram do levantamento energético que foi efetuado em 10 edifícios, distribuídos pelo território Português e que foram sujeitos recentemente a reabilitação entre 2000 e 2014.

Os dados levantados dos edifícios estudados, tiveram por base como atrás referido os projetos de execução dos mesmos e foram considerados de interesse no âmbito desta investigação, porque se enquadravam na classificação de edifícios públi-

cos da AP. O levantamento desses dados foi efetuado pela investigadora e permitiu assim a construção duma ferramenta que fosse de fácil manuseamento para o desenvolvimento de um processo de gestão de energia nas organizações públicas (AP), quer para o desenvolvimento de projeto, quer para a fase de utilização do edifício. Mas pretendeu também acima de tudo que gozando das mesmas condições constantes desta investigação, a aplicação desta ferramenta fosse extensível a qualquer organização estatal ou particular. Os valores obtidos tiveram por base dados reais. A análise destes valores foi efetuada por um processo de *benchmarking* energético. Assim constituiu-se a base de dados de comparação (tão necessária e única) de forma a ser possível vir a estudar e avaliar outros edifícios (conforme referido anteriormente, quer se trate duma organização estatal ou particular). Neste âmbito foi possível ainda identificar algumas ações que podiam vir a ser adotadas para minimizar os consumos energéticos noutros edifícios e até de transmitir uma mensagem de credibilidade e de vontade política aos utilizadores e ainda de sensibilização também para a mudança de comportamentos destes. A aferição dos consumos energéticos nestes edifícios teve por base a informação constante dos projetos de execução que foram consultados.

A observação da sustentabilidade em projeto

Esta metodologia pretendeu construir uma ferramenta de fácil manuseamento e que exigisse pouco dos técnicos que viessem a efetuar os cálculos para a obtenção do consumo energético anual num edifício, desde que conhecessem de antemão alguns parâmetros fundamentais. Estes parâmetros fundamentais de uma forma geral, referem-se à área útil da divisão a analisar, aos dados de iluminação, de equipamentos e de climatização, os quais nos permitem através desta ferramenta obter um valor típico de consumo para cada edifício. Com a aplicação desta ferramenta é possível obter os seguintes dados dos edifícios a analisar:

o consumo anual no edifício; o valor de poupança energética no edifício; e o custo da poupança energética a implementar.

Como foi possível aceder às faturas energéticas de apenas um ano (não existe a recolha de faturas energéticas em número superior de anos ao aqui consultado), para estas serem analisadas, todo este processo de *benchmarking* permitiu perceber se o edifício que analisado era energeticamente eficiente (apenas através da comparação do

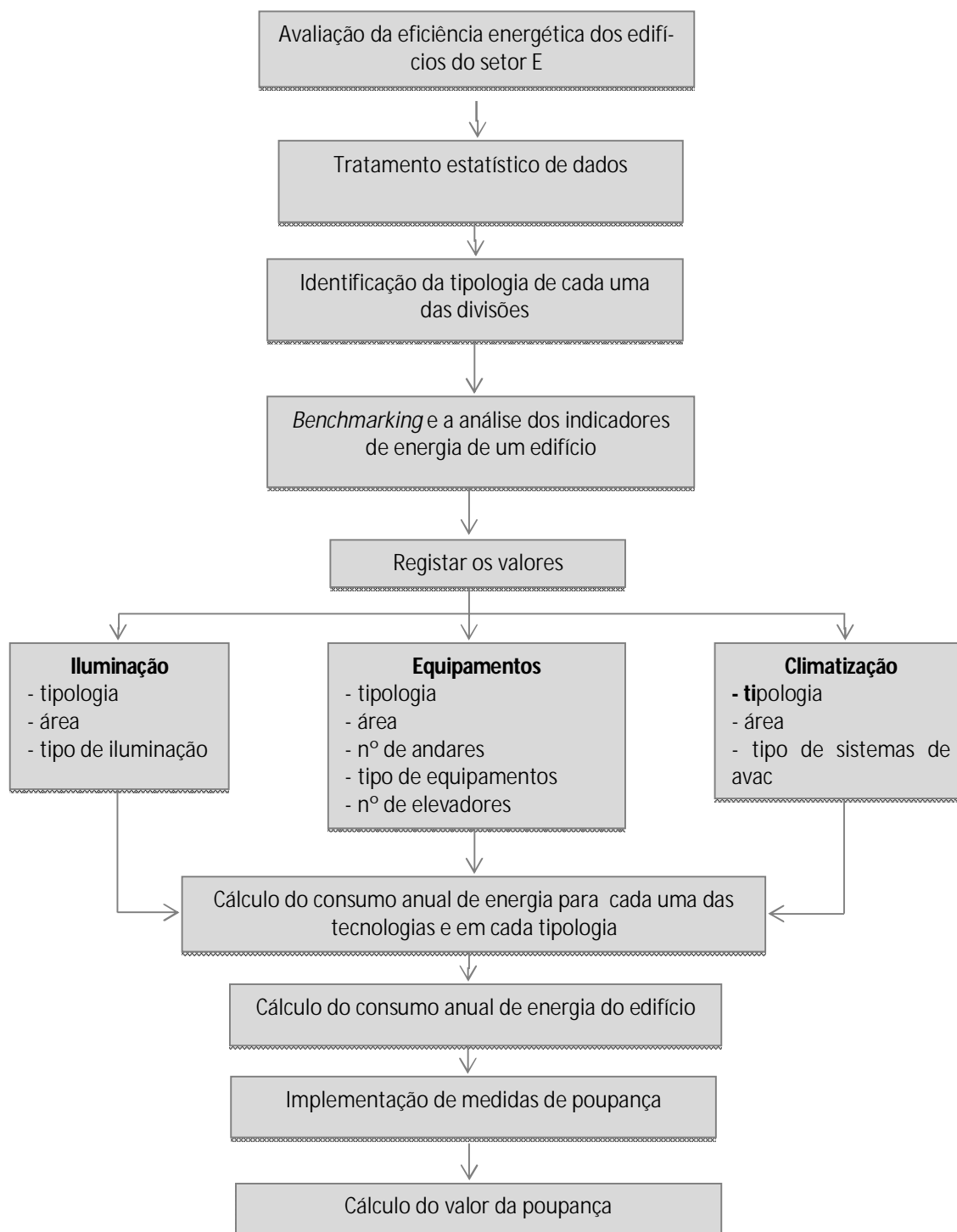
consumo anual estimado com o consumo real, constatação que é viável obter apenas através da análise das faturas energéticas). É ainda possível simular a aplicação de medidas de eficiência energética e verificar o seu impacto (poupança e custo associado). Em cada caso, o custo total da aplicação de uma medida de eficiência deve ser confrontado com a poupança energética anual que esta produz afim de verificar a viabilidade económica da medida em causa. Finalmente, o valor total da poupança anual gerada pelas medidas validadas deve ser comparado com o consumo anual total do edifício. De seguida abordamos a metodologia empregue para calcular o consumo energético de um edifício da AP. Para tal deve ser consultado o Anexo H. A oferta limitada de edifícios para avaliação não permitiu a constituição de uma análise que se considerasse estatisticamente representativa.

Quanto à opção pelo estudo exploratório aqui foi efetuado deveu-se sobretudo ao universo muito limitado de referências a estudos académicos, sobre projetos no âmbito do tema aqui desenvolvido.

De seguida apresenta-se um fluxograma (na Figura V.1), do esquema de implementação da ferramenta em excel com base na metodologia desenvolvida nesta parte deste capítulo, para melhor compreensão. Deve ter-se em atenção que na mesma deve ser empregue todo o formulário referido para os cálculos do consumo anual de energia para cada uma das tecnologias e em cada tipologia, por forma a ser calculado o consumo anual de cada edifício.

Desta forma é assim possível implementar-se a partir deste momento e para cada caso, medidas de poupança e aferir o valor da poupança energética. Com o aferir destas medidas de poupança energética, fruto do desenvolvimento de inovações tecnológicas em projeto que se adequam às realidades locais, têm por base a implementação de novas políticas públicas nesta área, promove-se assim a eficiência energética, minimizam-se os impactos ambientais e valoriza-se a qualidade em projeto. Deste modo desenham-se assim os traços principais onde assenta a TME, pois afinal contribui-se não só para a emancipação da ecologia, como também para a responsabilização social e para a sustentabilidade em projeto.

Figura V 1: Fluxograma do esquema de implementação da ferramenta em excel com base na metodologia desenvolvida nesta parte deste capítulo



Fonte: Organizado pela autora (2016)

Desta forma é assim possível implementar-se a partir deste momento e para cada caso, medidas de poupança e aferir o valor da poupança energética. Com o aferir destas medidas de poupança energética, fruto do desenvolvimento de inovações tecno-

lógicas em projeto que se adequam às realidades locais, têm por base a implementação de novas políticas públicas nesta área, promove-se assim a eficiência energética, minimizam-se os impactes ambientais e valoriza-se a qualidade em projeto. Deste modo desenham-se assim os traços principais onde assenta a TME, pois afinal contribui-se não só para a emancipação da ecologia, como também para a responsabilização social e para a sustentabilidade em projeto.

A observação da construtibilidade em projeto

A qualidade dos projetos de climatização e consequentemente do projeto passa pelo empenho, pelo saber e pela perceção da equipa técnica em todas as fases deste. A falta de qualidade de um projeto no caso das obras públicas da AP, é sobretudo o reflexo da aplicação das técnicas construtivas deficientes e as falhas mais comuns que se podem encontrar são:

o incumprimento dos prazos; as derrapagens orçamentais; o descuido na elaboração dos cadernos de encargos; a falta de segurança nas obras; a inadequação do projeto à sua utilização.

Perante estas falhas, atribui-las a qualquer uma das fases do projeto é sempre motivo de conflitos. Por outro lado o *Bureau Securitas* também refere que existe uma elevada percentagem de custos atribuídos a reparações causadas por anomalias de projeto, como sejam a pormenorização deficiente que por vezes é mal conseguida ou é deixada à iniciativa dos executantes, a conceção deficiente, os erros de cálculo ou os materiais a aplicar serem inadequados. Um estudo efetuado por Hammarlund e Josephson (1991) referem que as falhas de um projeto representam 4% do custo total da obra em que 51% desses custos iniciam-se na fase de elaboração do projeto, 26% na instalação deficiente dos materiais que são necessários aplicar e 10% com os materiais de construção que são utilizados.

Os projetos, são então o fruto de uma história complexa que entrelaça vários “elementos” e “processos” humanos e não humanos, como por exemplo, os projetistas, os computadores, os desenhos, os cadernos de encargos, as leis, as decisões políticas, os órgãos públicos, os materiais de construção, os operários de uma obra; são os pontos de partida e não de chegada; não determinam resultados *à priori*, mas constroem-nos de acordo com o que se configura numa rede sociotécnica porque por eles foi de-

terminada (LATOUR, 1997). Então num projeto existem interações entre os diversos atores intervenientes, as quais do ponto de vista sociotécnico resultam num sistema que se encontra aberto, pois está ligado à intervenção e à ação. Ora assim sendo assim podemos efetuar uma análise sistémica aos projetos, não nos esqueçamos contudo que deve ser um domínio de coerência dos técnicos, onde se tomam decisões, onde existem sistemas técnicos e se estabelecem relações com o meio ambiente. Deste modo, registadas as informações resultantes desta análise, importa também aferir dos papéis de mediadores e de intermediários que ocorrem na rede. Assim devem de seguida ser identificados os atores humanos e não humanos que compõem a rede, classificá-los como mediadores ou como intermediários elencando o repertório das suas ações e das suas influências, dos seus poderes de agência ou das suas capacidades de tradução (CALLON, 1986). Importa que o resultado a advir permita realizar as atividades na rede, mas que esta se mantenha estável, para que venha a influenciar a construtibilidade dum projeto, de modo a que seja possível gerir um diagrama com os PPO (CALLON, 1986). Por outro lado voltando ainda à análise sistémica como paradigma científico que é na sua aplicação aos projetos, deve mostrar-se capaz de instrumentalizar a investigadora, de orientar os agentes sociais e as políticas públicas em última instância, de caminhar na direção de “novos saberes” e de incorporar a contribuição de várias disciplinas, num processo que se quer multi e interdisciplinar. Logo aponta-se para o fornecimento de elementos metodológicos e de observações empíricas úteis, permitindo-se o diálogo entre e com os técnicos que intervêm num projeto. A decisão metodológica para a escolha da TAR a ser adotada nesta investigação, prende-se em várias razões. Descrevemos de seguida algumas das razões que consideramos importantes.

Em primeiro lugar está o facto de que vislumbramos na TAR a abordagem mais apropriada para dar conta da perspetiva sociotécnica no âmbito da construtibilidade.

Nas abordagens ao projeto em geral apenas os aspetos tecnológicos são do interesse dos investigadores, mantendo-se no esquecimento os aspetos sociais. Deste modo é nossa intenção nesta investigação então entender que o “social”, é algo que se encontra em contínuo movimento, ou seja, nunca está “pronto” e dado de antemão; e que o projeto não só é um processo coletivo, como também se realiza pela mobilização de uma diversidade de elementos heterogêneos, onde sobressai assim a sua natureza

sociotécnica. Neste contexto exploram-se os fatores que contribuem para a geração de barreiras para se adotar a construtibilidade, num projeto.

Sublinha-se que assim a escolha da TAR, relaciona-se com os estudos de laboratório, pois o projeto ao ser pensado e construído também acompanha os seus construtores no gabinete de “projeto”, ou “na cozinha dos factos” como uma expressão que foi utilizada por Latour. Estas características poderão compor o processo de tradução que ocorre na rede, “um repertório de ações, agências e poderes de mediação e intermediação que devem ser registados e classificados” (CALLON, 1986); estes podem ser tomados como base para um referencial que procure assim compor a representação final da topologia da rede.

A procura por fomento, financiamento de investigação, achar a cura para um mal, satisfação pessoal, podem ser registos entre outros que surgem apresentados pelos atores intervenientes, cujas valorizações são diferentes daquela que produz o conhecimento para atingir métricas, gerando um contraste entre as questões de facto e as questões de atuação relativas ao ator (LATOUR, 2012).

Nesta nova etapa, onde o cientista social retoma a tarefa de descobrir associações, será possível distinguir dentre os atores e os atores não humanos aqueles que têm poder de agência, aqueles que atuam como mediadores ou como intermediários e quais as questões de facto e as questões de interesse que permitem manter a associação ativa? Neste contexto é possível efetuar o rastreio das conexões pelas controvérsias, bem como das traduções que ocorrem na coexistência dos atores (LATOUR, 2012), no caso da presente investigação, na rede responsável pela realização de projeto? É o que veremos no capítulo VI³⁰. Na APêndice B – Inquérito - Parte II encontra-se uma cópia do roteiro das perguntas da entrevista que foi utilizada nesta investigação (já referido anteriormente).

Não perdendo de vista a exequibilidade desta investigação escolhemos como nosso ambiente empírico (no âmbito da construtibilidade e que até já estava presente afinal no âmbito da sustentabilidade), a instituição onde a investigadora atua como engenheira mecânica: AP. A condição de pertencer ao ambiente empírico onde se realiza a

³⁰ Nas Tabelas V.2, V.3 e V.4 substituíram-se o nome dos atores pela sigla de linha a que pertencem, a qual já foi explicada anteriormente

investigação traz, sem dúvidas, grandes vantagens para a investigadora. Além da facilidade de acesso aos edifícios e aos gabinetes de projeto (laboratórios) onde os diferentes grupos de técnicos trabalham existe, é claro, a facilidade de estabelecer contactos, não apenas com os atores que compõem a rede, mas também com muitos dos envolvidos e (des) interessados no projeto e até dos espaços que irão de futuro ocupar e que estão a ser alvo desta investigação. Por outro lado esta mesma condição traz algumas desvantagens, sendo uma delas, o sentimento de pertença e de envolvimento com estes atores e coisas (atores e atores não humanos), que podem levar à introdução de forte viés pessoal na condução da investigação.

No âmbito da construtibilidade, o projeto deteve-se no nosso interesse principalmente pela estreita relação deste com o desenvolvimento de novas relações entre a sociedade e a natureza, contribuindo assim para a “economização da ecologia”. Desta forma devido às razões apresentadas sugere-se existirem problemas relacionados aos meios e modos de ações e práticas de informação, aos modelos da sua organização, à interação e à distribuição da informação entre os projetos e aos atores intervenientes neste.

Quanto à nossa postura ontológica está fundamentada na afirmação defendida por Latour de que no social ou na “realidade social” é necessário haver uma simetria por parte dos cientistas sociais ao analisar a “realidade”. Voltaremos à questão da simetria lá mais à frente, agora importa referir que esta postura ontológica também não presume que as estruturas das organizações ou as relações sociais são objetivamente conhecidas e não problemáticas e procura compreender como e por que certos indivíduos, através das suas socializações, interagem com e participam do mundo social (ORLIKOWSKI, 1992); um “mundo social” ou “realidade”, que no nosso entendimento, é o resultado ou o efeito temporário resultante das associações heterogêneas em projeto.

Vamos voltar um pouco lá atrás e concordar com Latour (2000), quando refere que as histórias paralelas não existem, porque de um lado temos a história da infraestrutura e do outro a história da superestrutura, no fim não temos mais do que uma história sociotécnica, afinal a história que se escreve à medida que se desenvolve um projeto...Com esta perspetiva, Latour (2000) propõe-se alertar para os híbridos socio-

técnicos que se encontram presentes nos diversos cruzamentos (*crossover*) entre os Estados de relações humanas e não humanas (LATOUR, 2012). No entanto, Latour salienta também que,

"(...) hoje (...) não voltaria a utilizar o termo híbrido, pois, a rigor, só há híbridos em toda parte (...)" (LATOUR, 2012),

preferindo, assim, utilizar o termo "*matters of concern*" (LATOUR, 2012). A ideia de híbrido faz-nos partir do pressuposto que

"(...) os atores, podem ser humanos ou não-humanos, cada um tem os seus objetivos (...)" (LATOUR, 1999).

Quando se fala nos híbridos sociotécnicos, para Latour (2000) realça-se o adjetivo 'técnico', porque significa que

"(...) as técnicas não existem como tais e que nada há passível de ser definido, filosófica ou sociologicamente, como um objeto, um artefacto ou um produto da tecnologia (...)"

Assim simultaneamente com o substantivo 'técnica', ou o seu lado ainda mais desvirtuoso, a 'tecnologia', devem os mesmos ser utilizados para separar os humanos dos múltiplos conjuntos com os quais combinam. Os humanos e não humanos devem então ser examinados

"(...) com os mesmos métodos e estratégias dos quais englobam corpos, materiais, discursos, técnicas, sentimentos, leis, organizações (...)" (CALLON; LATOUR, 1995).

Da mesma forma como se lança um olhar para o social na hibridação sociotécnica (são as raízes etimológicas do que se deve procurar perceber), também se deve considerar apenas o 'socio' numa perspectiva de "unir, associar, fazer ou ter em comum" (LATOUR, 1981). Como tal não se deve direccionar a atenção para o social, mas sim, para os processos nos quais a atuação de humanos e não humanos é compreendida através da simetria (CALLON, LATOUR, 1981; LATOUR, 1997), ao se analisar a "realidade". Assim estes processos podem levar a que,

"(...) algumas associações que são às vezes chamadas de "social" (associações de 'corpos'). E algumas outras vezes são chamadas de "técnica" (associações de 'materiais'). Não precisamos nos preocupar mais com essas associações a não ser pelas diferenças entre o que pode ser colocado em caixas-pretas e o que aberto para futuras negociações (CALLON; LATOUR, 1981) (...)"

Deve então privilegiar-se a mediação quando se considerar o social e o técnico de forma a

"(...) que não seja nem uma causa completa nem uma completa consequência, nem inteiramente um meio nem inteiramente um fim (...)" (LATOUR, 2012).

Significa então que os eventos e os atores não podem ser determinados apenas pelos seus fins, mas sim pelos processos de translação que possibilitem a criação de

"(...) um link que não existia antes e que em certa medida, modifica os dois elementos ou atores [humano e não humano] envolvidos na relação". (LATOUR, 1997).

Então tendo em conta o atrás referido, Latour (2000) entende que

"(...) a operação de translação consiste em combinar dois interesses até então diferentes [...] num único objetivo composto" à medida que "o que importa nessa operação de translação não é unicamente a fusão de interesses que ela enseja, mas a criação de uma nova mistura"; uma mistura sociotécnica".

As questões sociais transformam-se em questões técnicas e vice-versa enquanto na presença da translação, mobilizam atores humanos e não-humanos. Isto sucede porque as mediações possibilitam este processo (seja por composição, delegação, tradução, ou qualquer outra forma) e as cadeias de translações possibilitam

"(...) o trabalho graças aos quais os atores [atores não humanos] modificam, deslocam e transladam os seus vários e contraditórios interesses." (LATOUR, 2000).

Desta forma na perspetiva de Latour (2000) haveria aparentemente um equilíbrio sociotécnico, que é necessário a uma perspetiva integrada entre o técnico e o social e aplicar a este caso no âmbito dos projetos, que são objetos desta investigação.

Nota síntese sobre os temas do capítulo V

O rigor de um processo de investigação é indissociável das técnicas que são utilizadas. No caso concreto do trabalho empírico desta investigação a escolha dos diversos instrumentos que foram utilizados, justificou-se porque proporcionou a obtenção de dados importantes que possibilitaram à investigadora a interpretação/compreensão dos pontos de vista dos atores intervenientes a partir das suas experiências.

Sublinha-se então com base no que foi referido anteriormente, a importância duma abordagem sociotécnica em construtibilidade principalmente porque se sustenta na TAR. Contudo também não deve ser esquecido que a qualidade de um projeto extrapola a capacidade e o desejo do arquiteto e do engenheiro bem como o de outros técnicos que estejam envolvidos (humanos) e passa a ser também definida por outros atores não humanos que compõem a rede sociotécnica estabelecida neste processo.

Foram, por outro lado e de forma específica na área da sustentabilidade, avaliadas as situações e as possíveis intervenções a nível da introdução de diversas tecnologias, mais eficientes, com a previsão de substituição das existentes, por outras mais

ecológicas. Deste modo significa que é factível direccionar estas novas tecnologias, (as quais são mais eficientes) para esquemas produtivos ambientalmente mais corretos.

Estas inovações tecnológicas só são possíveis a partir de redes sólidas de pesquisa universitária e industrial, como também através de políticas ambientais de longo prazo que criem mecanismos de certificação ambiental e prevejam a aplicação de incentivos fiscais, onde se revêm as novas atribuições e responsabilidades do Estado; assim como no novo papel do mercado, quer através do incentivo para a produção de tecnologias mais limpas, quer na sua responsabilização social.

É sob este contexto que a TME certamente possui um contexto empírico e encontra ferramentas para capturar e analisar as transformações emergentes na sociedade e nas quais o meio ambiente não é mais um óbice para a obtenção do lucro.

Deste modo destaca-se ainda por ser de enorme importância e relevância na realidade estudada, a necessidade de avaliar e analisar adequadamente os consumos no ambiente edificado, para que se possam deslocalizar e efetivar uma alteração de comportamentos conducentes à melhoria da eficiência energética a implementar na AP. Neste contexto construiu-se assim uma ferramenta em excel com base na metodologia desenvolvida nesta parte deste capítulo (de simples execução técnica), que permite para cada caso não só introduzir medidas de poupança, como ainda aferir valores significativas de poupança energética.

No ambiente edificado cujas características são diferentes dos demais, como é o caso dos edifícios da AP, cujos projetos e requisitos são cada vez mais específicos, o domínio e a disseminação do conhecimento em engenharia poderiam ser explorados como um diferencial competitivo para constituírem assim uma ferramenta. Nesta sequência, os próximos capítulos permitirão analisar e explicar os procedimentos seguidos para o estudo da aplicação de medidas ativas a vários níveis.

Parte II – O projeto em rede

*O voo de Ícaro permanece como uma metáfora do ser humano
na sua frustrada tentativa de agarrar o sol.
Agarrar o sol, isto é, podermos-nos soltar da prisão gravitacional
e possuir a realidade e a vontade realizada (...)
A busca de novas paragens onde refazer a vida,
o sondar novas prais para alargar horizontes (...)*

Ruben de Freitas Cabral
In O Novo voo de Ícaro (1999:63)

VI. Caso de Estudo: O projeto de remodelação de um edifício

A metodologia desenvolvida no capítulo V desta investigação foi testada num edifício - estudo de caso real, cujas características se inserem no tipo “escritórios” e que a seguir se desenvolve.

Esta análise foi desenvolvida em duas partes. A primeira parte é referente à sustentabilidade e a segunda à construtibilidade. Esta análise foi desenvolvida já na fase de ocupação do edifício, com base no projeto de remodelação deste.

A partir daqui não mais nos referiremos a projeto de remodelação, mas apenas a projeto.

Numa primeira parte e com o objetivo de avaliar as medidas de sustentabilidade que foram implementadas no projeto, foi seguida a sequência proposta na *check-list*, do sistema de certificação ambiental LiderA. Esta análise baseou-se nos projetos de arquitetura e das especialidades de construção civil eletrotécnica e de mecânica. Esta análise foi também complementada ainda com inquéritos cujo tema foi a sustentabilidade num projeto. Estes inquéritos foram efetuados aos atores que tiveram intervenção direta em projetos. Foi tido ainda em conta a situação *in loco* do edifício. Foram ainda analisados os potenciais de poupança de energia, através dum processo de *benchmarking* de acordo com os valores que foram obtidos estatisticamente na metodologia que foi desenvolvida nesta investigação. Na segunda parte e com objetivo de vir a melhorar a eficiência do processo construtivo e a qualidade do projeto do edifício foram realizados inquéritos cujo tema foi a construtibilidade num projeto. Os

inquéritos foram realizados aos atores que tiveram intervenção direta em projetos.

Foram ainda analisadas as barreiras à construtibilidade de acordo com a metodologia apresentada no capítulo V. Com esta metodologia, construiu-se assim uma ferramenta suportada em dados reais. De modo a facilitar a compreensão de análise destes dados geraram-se todos os elementos gráficos que são apresentados a seguir. Estes elementos são sequenciais e aqueles que não puderam constar neste capítulo encontram-se para consulta e por ordem numérica no Anexo J.

Apresentação descritiva: Localização do edifício

Os serviços da AP têm como objetivo servir o público e a sociedade em geral. Estes serviços são um apoio fundamental nas comunidades onde se inserem, já que promovem a interação com a sociedade, fomentam relações de proximidade e contribuem para o crescimento e desenvolvimento económico das regiões onde se inserem.

O edifício estudo de caso da AP, será referido a partir daqui apenas por “edifício”.

Este edifício deve a sua escolha ao facto de até à data de conclusão desta investigação ser o único edifício que possui certificação da ADENE na AP. Com esta certificação energética este edifício recebeu a classe energética B.

Este edifício está à altitude de 575m, tem uma área de implantação de 685,60 m² a que corresponde a área bruta interior de 654,30m², ver Figura VI.1. O terreno onde está implantado o edifício localiza-se na cidade de Bragança, distrito de Bragança.

O edifício situa-se num nível urbano superior, com bastante vida urbana, nomeadamente comercial e cultural e que liga pontos importantes da cidade e uma outra rua/travessa de um nível urbano mais baixo e bastante mais “discreta” e local.

Este edifício compõe-se apenas de um piso com acesso térreo e cobertura plana acessível que é utilizada como pátio de recreio de outro serviço público, que se localiza num nível superior anexo ao edifício em estudo. O edifício compõe-se de dois alçados que correspondem às únicas fachadas expostas para arruamentos. Os outros dois alçados são “cegos” estando um encostado a um edifício envolvente e o outro é subterrâneo.



Figura VI. 1: Área de implantação do edifício caso de estudo

Fonte: Organizado pela autora (2016)

Descrição do projeto de remodelação

O edifício onde se encontrava este serviço da AP não se adaptava às novas exigências de conforto estava em mau Estado de conservação geral e não cumpria as funções para que foi destinado, ver a planta na Figura VI.2. As funções que este edifício não cumpria referiam-se a: não existência de acessos para pessoas com mobilidade reduzida; entrada servir simultaneamente funcionários e utentes; instalação eléctrica e de águas bastante degradada e desatualizada; o edifício no seu interior não era pintado à mais de 10 anos; chão apresentava diversas faltas de materiais que nunca tinham sido substituídas; e as paredes apresentavam infiltrações consideráveis. Todas estas razões enunciadas foram suficientes para se dar início ao processo de conceção de um projeto de remodelação para este edifício, corria o ano 2000. Fazem uso deste espaço atualmente 23 utilizadores em situação permanente, mas segundo estatísticas obtidas nos próprios serviços este número tem vindo a aumentar consideravelmente desde que o edifício foi remodelado. O processo de-projeto de remodelação desenvolveu-se então entre 2000 e 2014. O projeto de remodelação passou pelas fases de conceção, projeto e adjudicação da obra, tendo o edifício sido apenas ocupado em início de 2015.

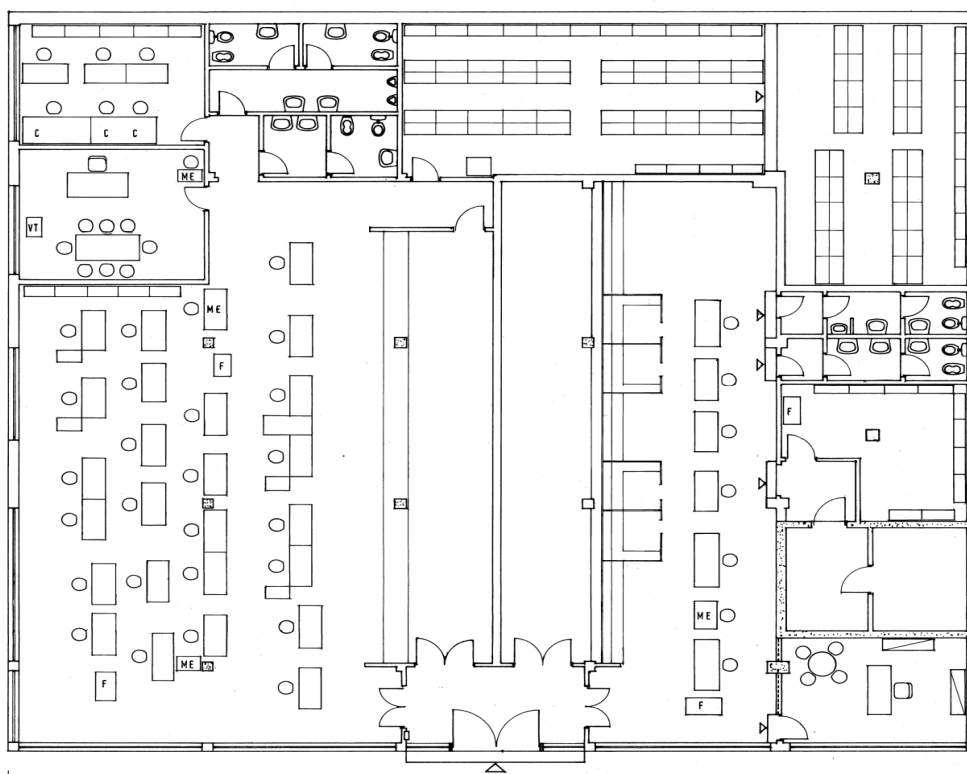


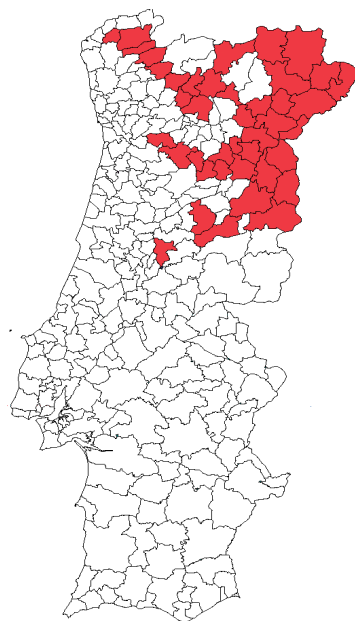
Figura VI. 2: Planta do edifício antes da reconstrução

Fonte: Organizado pela autroa (2016)

O projeto para a remodelação do edifício, foi de encontro aos pressupostos definidos no Estudo Prévio, assim como das pretensões do dono de obra (AP) bem como das exigências constantes do Caderno de Encargos. Este projeto realizou-se, tendo em atenção que na ocasião da conceção dos projetos, os principais parâmetros levados em consideração foram o prazo de execução e o menor custo. Este é o único edifício pertencente à AP, que a Norte do país, foi certificado pela ADENE entidade gestora da Certificação Energética e Qualidade do ar interior em Portugal. Esta entidade certificou este edifício com a letra B.

Zona climática do caso de estudo e alguns fatores que influenciam os ganhos térmicos

A zona climática deste edifício insere-se na cidade de Bragança, para o inverno é a I2 e para o verão é V3, ver Figura VI.3. O número de graus-dia (GD) e aquecimento com base em 18°C é de 2850. Neste edifício, na estação de inverno as perdas térmicas foram atenuadas, por exemplo, pela construção de "...paredes em madeira (...) e gesso cartonado...". Os graus-dia (GD) de aquecimento representam a severidade do clima.

**Figura VI. 3:** Mapa climático de Bragança**Fonte:** Organizado pela autora (2016)

Nesta zona climática verificam-se temperaturas muito baixas no inverno, o que sugere uma grande necessidade de utilização de tecnologias solares passivas de aquecimento. No verão observa-se uma tendência para um clima quente e seco, devido à maior influência continental. Num clima como o nosso, faz todo o sentido privilegiar-se sempre a orientação a Sul. A orientação contribui de forma passiva para a redução das necessidades energéticas e consequentemente para o conforto dos utilizadores dos edifícios. No caso do edifício, recorreu-se à colocação de sombreamento interior (estores) nas janelas, o que na estação de verão contribui para diminuir o sobreaquecimento e melhorar a eficiência energética (diminuição de consumos energéticos). Foram isolados apenas os "...tetos com gesso cartonado pintado a branco...". No que se refere aos vãos das janelas, mantiveram-se os vidros simples existentes. É de salientar que a cor das fachadas e coberturas também influenciam o conforto térmico. Uma superfície de cor preta absorve 90% da radiação solar incidente enquanto que uma de cor branca reflete 80% da radiação. As cores escolhidas para pintar este edifício eram claras o que permite refletir grande parte da radiação e contribuir também para os ganhos térmicos e consequentemente para o conforto.

No contexto dos ganhos térmicos associados ao aproveitamento da radiação solar é de referir também a possível obstrução desta devido à presença de edifícios vizinhos, com a presença de elementos verticais ou horizontais sobrepostos ao envidraçado.

Caraterísticas construtivas do edifício

Uma das razões que levou à remodelação deste edifício teve a ver com a desatualização da sua organização espacial em que este se encontrava, tendo em conta as necessidades atuais dos utilizadores. Para fazer frente a estas novas necessidades de organização, surgiu uma nova distribuição espacial para trabalho, que é comum a todos os edifícios desta área da AP, ver Tabela VI.1.

Com esta nova distribuição espacial referida anteriormente, surgiram áreas de trabalho com as seguintes tipologias: Entrada, Atendimento, Acolhimento, Área de Trabalho na retaguarda, Área de Arrumos, Arquivos, Circulações, Copa espera, Gabinete de Adjunto, Gabinete de Chefe, Instalações sanitárias, Pólo Informático, Pólo técnico, Sala polivalente e Sala para valores.

Criado que foi o novo acesso para o público em geral, com sistema automático de abertura, acede-se à área de entrada, com amplos vãos, pavimento em grés porcelânico e paredes em madeira, vidro e gesso cartonado. A estereotomia do painel em madeira nesta entrada é interrompida para dar lugar a painéis de vidro com sinalética e área de quadro de editais e de indicação de tipos de senhas de atendimento. Os alçados são forrados a vidro fosco, um outro alçado forrado com armários de madeira maple e o último alçado em gesso cartonado. O pavimento destas áreas possui acabamento em grés porcelânico, cor cinza e parte do teto em painéis de madeira maple (estereotomia que corresponde à largura de duas portas dos armários) e outra parte em gesso cartonado pintado a branco. A iluminação é feita por *spots* e por iluminação indireta em sanca que percorre toda a área de espera. Através destas áreas acede-se facilmente à antecâmara das instalações sanitárias de público, as quais possuem todas as caraterísticas para receber pessoas com mobilidade reduzida. O pavimento destas instalações sanitárias de público é composto por grés porcelânico, cor cinza e as paredes forradas a azulejo cerâmico branco e mosaico grés porcelânico cinza em toda a parede do lavatório.

O teto é em gesso cartonado pintado a branco e a iluminação é feita por *spots* e por iluminação indireta em sanca, à semelhança doutros locais deste edifício. O mobiliário de atendimento apresenta na sua maior área acabamento a madeira maple, no entanto possuem áreas de termolaminado noutra cor.

Tabela VI. 1: Áreas e correspondentes tipologias do edifício estudo de caso

Item	Divisão	Tipologia para modelo de iluminação	Área [m ²]
1	Entrada	Comuns (Corredores+escadarias)	20,5
2	Acolhimento	Escritório	86,4
3	W retaguarda	Escritório	168,3
4	Arrumos	Arrumos	5,9
5	Arquivos	Arrumos	139,7
6	Circulações	Comuns (Corredores+escadarias)	57,7
7	Copa	Comuns (Corredores+escadarias)	12,9
8	Espera	Comuns (Corredores+escadarias)	43,7
9	Gab Adj	Escritório	39,4
10	Gab Chefe	Escritório	21,8
11	I.S F	I.S	8
12	I.S D	I.S	4,5
13	I.S M	I.S	11,1
14	Pólo I	Área Técnica	6,7
15	Pólo Técnico	Área Técnica	8,1
16	Sala Poliva	Escritório	42,6
17	Sala val	Escritório	8,3
TOTAL			685,6

Fonte: Organizado pela autora (2016)

A transição entre a área de atendimento e a área de trabalho de retaguarda é feita através de portas, que são camufladas ora nas divisórias em vidro, ora nos armários em madeira maple. O acesso à área do pólo informático apresenta, igualmente, porta camuflada nos armários.

A área de trabalho de retaguarda possui a maior área útil, correspondendo a um total de vinte e oito postos de trabalhos, intercalados por armários baixos e rodeados por armários altos, tudo executado em madeira de maple. O pavimento é acabado a vinílico heterogéneo, cor cinza e as paredes estucadas e pintadas a cor neutra. O teto é composto por placas de gesso cartonado pintado a branco e iluminação indireta em sanca e/ou *spots*.

Através da área de trabalho de retaguarda acede-se ao gabinete da chefia. A separação destas duas áreas é feita com divisória em vidro duplo e estores elétricos em

rolo de ocultação. Dentro do gabinete o pavimento é acabado em vinílico heterogéneo, cor cinza e as paredes estucadas e pintadas a branco. O teto é composto por placas de gesso cartonado pintado a branco e iluminação indireta em sanca e/ou *spots*.

O arquivo situado entre a área de trabalho de retaguarda e a área de atendimento apresenta pavimento em argamassa de nivelamento auto-alisante pintada a tinta *epoxy* a cor cinza RAL 7024. As paredes são estucadas e pintadas a branco e o teto constituído por placas metálicas amovíveis, de forma a dar apoio às especialidades e funcionar como ocultação do isolamento aplicado no teto.

A sala polivalente pode albergar todo o tipo de atividades, tanto lúdicas como profissionais, apresentando características para a efetivação deste fim. O pavimento é acabado em vinílico heterogéneo, cor cinza e as paredes estucadas e pintadas a branco. O teto é composto por placas de gesso cartonado pintado a branco e iluminação indireta em sanca e/ou *spots*. A maioria das paredes é forrada por armários altos, desde o pavimento até ao teto.

Todo o mobiliário aplicado é composto por módulos pré-fabricados.

Após a instalação de todo o estaleiro e proteções necessárias a uma perfeita e segura execução da obra, procedeu-se ao início dos trabalhos de demolição, que teve especial atenção a todo o tipo de material que foi reaproveitado ou colocado em locais a indicar pelo Dono de obra previamente acondicionado. Todo o restante material de demolição, foi removido para vazadouro com a frequência necessária a uma limpeza ponderada da obra, tendo em atenção a segurança de bens e pessoas transeuntes na área envolvente, assim como todo o material a reciclar. A construção de novos pavimentos, betonilhas, isolamentos, paredes e acabamentos foi apenas efetuada após todas as demolições terem sido efetuadas e todo o material daí resultante removido do local de intervenção.

Toda a obra foi efetuada de acordo com as peças desenhadas, caderno de encargos, mapa de medições e mapa de quantidades, respeitando assim o projeto e as suas diversas especialidades. Na necessidade de esclarecimentos acerca destes documentos, ou qualquer tipo de erro ou omissão produzido nos mesmos, o dono de obra

deveria ter sido imediatamente avisado para que fossem minimizados erros e alterações em obra.

Após finalização da obra de construção civil e especialidades, foi necessária efetuar nova mudança que incluiu o mobiliário, os processos de trabalhos em curso e o arquivo para colocar nas instalações remodeladas.

Apresentação das entrevistas efetuadas

Esta investigação conduziu a dados qualitativos. A análise destes dados depende do rigor da forma de pensar da investigadora, da apresentação suficiente de evidências e da análise cuidadosa de interpretações alternativas. As entrevistas foram efetuadas no âmbito da sustentabilidade e da construtibilidade. Deste modo vamos em primeiro lugar analisar as entrevistas no âmbito da sustentabilidade.

No âmbito da sustentabilidade

As entrevistas no âmbito da sustentabilidade basearam-se num questionário composto por 34 questões, o qual consta do Apêndice A. Os dados obtidos foram analisados, organizados e codificados no programa Excel. Para facilitar a compreensão nesta secção produziram-se os Gráficos apresentados a seguir em sequência e ordem numérica pelas questões colocadas nas entrevistas que foram efetuadas e que por serem muito extensas, se encontram no Anexo I- Resultado das entrevistas sobre o conceito de sustentabilidade, para consulta e apreciação.

No âmbito da construtibilidade

Assim as entrevistas no âmbito da construtibilidade basearam-se num questionário composto por 15 questões, o qual consta do Apêndice B – Inquérito – Parte II. Os dados obtidos foram analisados, organizados e codificados no programa Excel. Para facilitar a compreensão nesta secção produziram-se os Gráficos apresentados a seguir em sequência e ordem numérica pelas questões colocadas nas entrevistas que foram efetuadas e que por serem muito extensas, se encontram no Anexo J - Resultado das entrevistas sobre o conceito de construtibilidade, para consulta e apreciação.

Apresentação dos dados obtidos sobre a sustentabilidade

Na análise que foi efetuada ao edifício estudo de caso desta investigação, teve-

se em conta os dados que resultaram da certificação energética levada a cabo pela ADENE e da aplicação de critérios que compõem o sistema LiderA.

Aplicação da certificação energética

No âmbito desta investigação foi levada a cabo a certificação energética deste edifício pelo técnico credenciado da ADENE. Deste modo, foi atribuída a classificação energética com a letra B ao edifício.

Aplicação do sistema LiderA

Foi efetuada uma análise ao edifício estudo de caso desta investigação, onde foram verificados os critérios que compõem o sistema LiderA. Os valores que foram atribuídos aos critérios tiveram em conta a realidade existente, ver Tabelas G.1, G.2, G.3, G.4 e G.5, que constam do Anexo G – Sustentabilidade ambiental do edifício estudo de caso. No gráfico VI.1, mostra-se o perfil do edifício estudo de caso segundo o sistema LiderA. Na próxima secção vai ser calculada a eficiência energética do edifício do ponto de vista das tecnologias mais consumidoras deste.

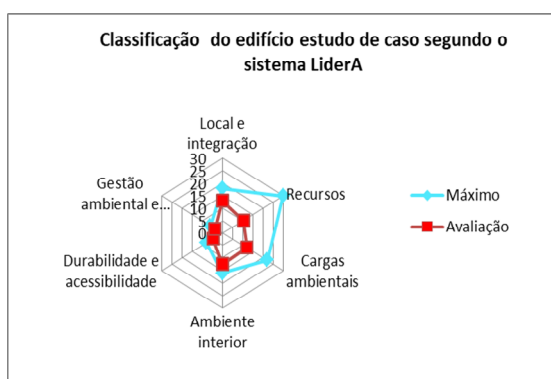


Gráfico VI. 1: Perfil do edifício segundo o sistema LiderA

Fonte: organizado pela autora (2016)

Utilização da energia

Na Metodologia desenvolvida no capítulo anterior desta investigação, foram obtidos indicadores energéticos, que se encontram associados às tecnologias mais consumidoras num edifício. Neste caso estamos a referir-nos às tecnologias de iluminação, dos equipamentos e da climatização. Estes indicadores vão servir de base de comparação com o caso de estudo.

Este é um caso real suportado no projeto de remodelação dum edifício caso de estudo. Todo este processo de *benchmarking* permitiu-nos assim aferir se o edifício é

energéticamente eficiente, comparando apenas o consumo anual estimado com o consumo real que foi obtido, através das faturas energéticas do ano de 2013.

A iluminação que foi instalada na sequência da remodelação do edifício é composta por luminárias fluorescentes na maioria de tipo compacta exceto nas zonas técnicas que receberam iluminação de tipo fluorescente tubular e nas instalações sanitárias de tipo incandescente. De maneira geral todas as luminárias fluorescentes compactas tinham balastros eletrónicos. Relativo aos equipamentos encontram-se instalados e a funcionar todos os que estavam previstos em projeto.

Quanto à climatização do edifício estudo de caso conforme referido anteriormente esta é do tipo ar-ar, modo vrv, de expansão direta a 3 tubos, com unidades evaporadoras de tipo condutas instaladas no teto falso, devidamente isolada a ligar a unidades terminais do tipo difusores. Na zona do bastidor existe uma unidade de tipo split, inverter de expansão direta e funcionamento reversível (bomba de calor), mas só para frio.

Este edifício não possui elevador (só dispõe de 1 piso). Para este edifício, os dados como as áreas e tipologias de cada divisão, perfil de consumo e potência em cada divisão e outros, foram obtidos na sequência da experiência da investigadora, há semelhança da base de dados que foi construída para esta investigação. Estes dados obtidos que diziam respeito ao edifício estudo de caso, foram posteriormente comparados com os valores obtidos estatisticamente durante o desenvolvimento da metodologia.

A análise dos consumos das tecnologias de iluminação equipamentos e climatização, constam do Anexo H – Consumos das tecnologias mais consumidoras em edifícios. Das três tecnologias, a que apresentou resultados inferiores de poupança, foi a iluminação com o valor de 9%, seguido da climatização com o valor de 28% e dos equipamentos com o valor total de 35%. O Gráfico VI.2 mostra os valores do consumo elétrico global (iluminação equipamentos e climatização) no edifício em kWh/ano. Importa agora saber o valor total consumido de energia. Para o efeito deve ser efetuada a conversão para kgep (quilograma equivalente de petróleo). Assim o valor de consumo elétrico em kWh deve ser multiplicado pelo fator 0,215 para se obter os valores em kgep/ano. O valor médio real de consumo elétrico (total) no edifício estudo de caso,

apresentou em relação ao consumo real, um desvio de 68% o que globalmente é um valor aceitável. Para este valor contribuiu fortemente o valor do consumo dos equipamentos e da climatização, tecnologias que mais consomem num edifício. Este valor de poupança no consumo elétrico é muito elevado. Na próxima secção serão analisadas as entrevistas do ponto de vista da construtibilidade.

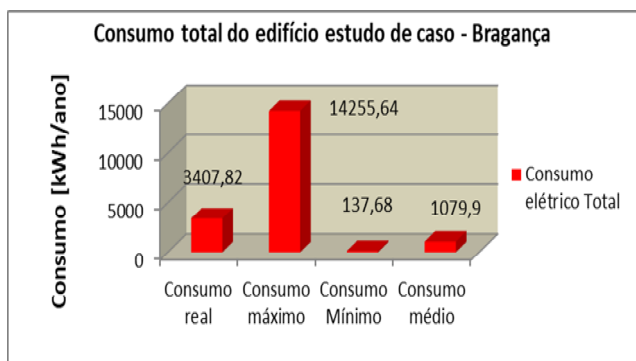


Gráfico VI. 2: Comparação dos Consumos elétrico global (iluminação equipamentos e climatização) do edifício estudo de caso

Fonte: Organizado pela autora (2016)

Apresentação dos dados sobre a construtibilidade

Como referido no ponto anterior deste capítulo, importava completar e compreender as análises que foram efetuadas ao projeto do edifício. Assim neste ponto trataremos apenas das entrevistas no âmbito da construtibilidade. Também já foi referido no ponto anterior que neste âmbito (construtibilidade) apenas foram realizadas 15 questões aos entrevistados. Na Metodologia desenvolvida no capítulo anterior desta investigação foram identificadas barreiras à construtibilidade na gestão de projetos de edifícios, através da visão sistémica e do ponto de vista sociotécnico. Nesta fase vão ser analisados os impactes das barreiras à construtibilidade do projeto do caso de estudo que foi utilizado no ponto anterior deste capítulo.

Os projetos de edifícios, ainda apresentam problemas de eficiência em múltiplos domínios, que se traduzem sobretudo na falta de qualidade das realizações, com a consequente repercussão nos custos e no ciclo de vida dos edifícios.

Com base nas referências encontradas na literatura sobre projeto, sistemas sociotécnicos e construtibilidade, identificaram-se assim as barreiras à construtibilidade. Um projeto é um sistema sociotécnico, cuja interdependência de fatores humanos e técnicos envolvem a sua execução. De seguida as barreiras sociotécnicas foram confrontadas com as barreiras à construtibilidade listadas no CII.

Para comodidade de interpretação das tabelas que se seguem, as mesmas cons-

tam do Anexo J – Resultados das entrevistas sobre o conceito construtibilidade. Em função das tabelas onde se evidenciaram as sínteses das respostas e transcrições parciais das entrevistas, foram elaborados breves comentários conclusivos a respeito de cada barreira.

Em relação à análise que foi efetuada, procurou-se destacar o que se considerou ser essencial no que se refere às barreiras à construtibilidade. Os trechos essenciais de cada entrevista foram agrupados em dimensões que mais comumente foram abordadas pelos entrevistados e para melhorar a visualização expuseram-se em tabela. As entrevistas não foram gravadas, tendo sido utilizados apenas as anotações e os apontamentos efetuados ao longo das entrevistas.

As barreiras de origem social

O projeto, é um produto social decorrente da interação dinâmica heterogênea entre atores humanos e não humanos. Um ator nunca age sozinho, pois sua ação é induzida por uma vasta rede em forma ramificada, composta de mediadores que entram e saem (SANTOS, 1987). Um projeto favorece o aparecimento de barreiras de origem social. Estas barreiras para além de influenciarem negativamente os projetos relacionam-se com os aspetos humanos destes. Nesta seção compararam-se as barreiras à Construtibilidade do Guia de Implementação da Construtibilidade (CII), com as barreiras de origem social. O projeto representa literalmente as estratégias e as interações utilizadas pelos atores para a movimentação de recursos técnicos, financeiros e institucionais que fomentam a realização de projeto. Deste modo na continuação analisamos as barreiras de origem técnica.

As barreiras de origem técnica

As barreiras de origem técnica nos projetos estão relacionadas com a execução das atividades de Engenharia. Na Teoria Ator Rede, o papel dos atores não está limitado a meros informantes, restaura-se nesses a capacidade de criar as suas próprias teorias sobre o que compõe o social, agregando a reflexividade as suas práticas, recuperando a trajetória de suas investigações e descrevendo os métodos foram desenvolvidos e quais as associações que foram estabelecidas.

Na análise do que Latour sugere com o uso da TAR como metodologia, Ferreira

(2006) aponta os principais pontos de mapeamento destas conexões e associações, como determinar a força destas ligações e como elas ocorrem e como se desenvolvem as mutações decorrentes das controvérsias no desenvolvimento do projeto.

Os conhecimentos aplicados em projeto devem romper a barreira das paredes físicas, dos atores e dos objetos e a procura por essa percepção também é proposta mencionada na TAR. Neste contexto para se aprender, precisamos da materialidade de um projeto onde despontam ações desenvolvidas por entidades (humanas e não humanas), que são sensíveis ao que está à volta destes. Deste modo os atores envolvidos, sejam quais forem os seus níveis de atuação, são forçados a adaptarem-se às diretrizes que envolvem as suas atividades (LATOUR, 2000). Dentre os atores influenciados, cientistas, investigadores, projetistas, construtores, donos de obra, despontam como os primeiros atores perceptíveis em uma ou mais redes criadas para propiciar a realização de projeto. Estes acabam por ser os atores merecedores dos registos de suas atividades, das suas percepções sobre como agem e as forças que os fazem agir (LATOUR, 2000). Mas nesse processo “só poucos são indicados como motores a moverem a coisa toda” (LATOUR, 2000) e para estes poucos mediadores cabem um “conjunto de estratégias para alistar e interessar os atores humanos e um segundo conjunto para alistar atores não-humanos a fim de conservar os primeiros” (LATOUR, 2000), para a construção de alianças e manutenção da rede. Para Latour (2012), conhecer quais são os atores humanos e não-humanos que participam nesta rede, na sua totalidade e o que os leva a agir na associação para o desenvolvimento da investigação, não é uma tarefa simples, conforme refere pelo que:

“(…) não é o investigador que estabelece os aspetos éticos envolvidos na investigação - quem “saberia” são os atores envolvidos eles seriam os “experts”, não o investigador. Em termos de implicação para formação de investigação, haveria que seguir os atores e formular com eles as boas questões.

Esta constatação por sua vez caracteriza outra das premissas duma investigação: separar “a ciência pronta da ciência em construção” (LATOUR, 2000). A presente investigação procura então respostas às perguntas propostas pela TAR, que alimentam as hipóteses de interação na rede procurando assim responder (LATOUR, 2012) a:

“(…) Quando agimos quem mais age? Quantos agentes se apresentam? Por que nunca faço o que quero? Somos dirigidos por forças estranhas? ” (p. 71). “Que ações foram invocadas? Quais as suas figurações? Em que tipo se enquadram? Estamos falando de causas e seus intermediários ou de concatenação de mediadores? (p. 96).

De que é feito o social? O que age quando estamos a agir? A que tipo de agrupamento pertencemos? Que queremos? Que espécie de mundo estamos dispostos a partilhar?

Desta forma é possível que no projeto, o desenvolvimento da sua parte técnica permita construir o conhecimento com a contribuição de cada integrante de uma malha dos mais variados atores, do mais humilde ao mais dotado e que por sua vez este conhecimento tem a possibilidade de ser transformado em soluções para os mais diversos problemas existentes na sociedade, no caso particular desta investigação em projeto.

Nota síntese sobre os temas do capítulo VI

Apresentou-se o caso de estudo desta investigação, tendo em conta:

as entrevistas efetuadas no âmbito da sustentabilidade e na construtibilidade; os dados obtidos sobre a sustentabilidade, através da aplicação da certificação energética, do sistema LiderA e da utilização da energia; e por fim dos dados obtidos sobre a construtibilidade que resultam das barreiras de origem social e técnica.

Deste modo o conhecimento aqui produzido resulta da aplicação do conhecimento tácito e do explícito por parte de investigadores e culmina na geração de novos conhecimentos. Estes conhecimentos adquiridos devem pois ser valorizados de forma a terem em vista as capacidades adequadas e esperadas para suprir a necessidade dos gabinetes de projetistas, das empresas em relação aos profissionais que consigam desempenhar as suas funções desprendidos de paradigmas pré-estabelecidos, dos utilizadores dos espaços construídos e de uma maneira geral da sociedade.

No próximo capítulo analisam-se pois os resultados obtidos com a aplicação do caso de estudo.

*Então me diz qual é a graça
De já saber o fim da estrada
Quando se parte rumo ao nada?*

Paulinho Moska

VII. A análise dos resultados

Neste capítulo importa lembrar que o estudo de caso desta investigação se debruçou sobre o projeto de remodelação de um edifício. Sobre este edifício promovemos a sua análise ambiental bem como a sua eficiência energética suportada respetivamente no sistema LiderA e num processo de *benchmarking* e ainda foi efetuada uma análise de construtibilidade através de uma visão sociotécnica. Afim de se complementar esta informação, realizaram-se também entrevistas no âmbito da sustentabilidade e da construtibilidade.

Do projeto

Relativo à execução do projeto existiram algumas falhas em relação às especialidades técnicas (construção civil eletricidade e de mecânica), pelo que há a referir que no âmbito da:

Construção civil: Não foi efetuado o isolamento da cobertura. No que se refere aos vãos das janelas, não foram substituídos os vidros simples existentes, por vidros duplos, nem as caixilharias existentes, por caixilharias de alumínio. Estas caixilharias já perderam as qualidades de isolamento térmico. Relativo às torneiras existentes nas instalações sanitárias estas não foram substituídas por outras de tipo acionamento automático; Não existe captação de águas pluviais. Nas instalações sanitárias não foi prevista a reutilização de água destas instalações, nem o aproveitamento das águas das chuvas. Fazendo uma análise geral deste edifício, verificou-se que não existiam sombreamentos por obstruções criadas por outros edifícios vizinhos.

Eletricidade: não existia projeto de iluminação. A instalação elétrica existente antes da remodelação era composta por luminárias fluorescentes, já ultrapassadas e que não foi previsto serem substituídas.

Climatização: O projeto de climatização foi desenvolvido apenas tendo em consideração a utilização de sistemas e equipamentos que garantissem um bom desempenho energético dentro do exequível. Na medida em que se trata da remodelação de uma fração existente é fortemente condicionada pela sua localização. O sistema de climatização instalado foi de tipo ar-ar, modo vrv, de expansão direta a 3 tubos, com unidades evaporadoras de tipo condutas a instalar no teto falso, devidamente isoladas a ligar a unidades

terminais do tipo difusores. Na zona do bastidor existia uma unidade de tipo split, inverter de expansão direta e funcionamento reversível (bomba de calor), mas só para frio. Não foi previsto a instalação de unidades recuperadoras de calor, nem de qualquer sistema de gestão centralizada do edifício.

Relativa à sustentabilidade

As entrevistas

As entrevistas serviram efetivamente como complemento da análise ambiental ao edifício. Com as entrevistas percebeu-se que a aplicação dos princípios e dos meios para tornar um edifício mais sustentável, deve partir dos técnicos, desde logo da fase de conceção de projeto. No entanto no seio da AP ainda existe grande resistência à aplicação destes princípios. A filosofia do “preço mais baixo” e a aplicação dos métodos tradicionais de pensar e agir, ainda são hoje em dia as formas mais comuns esquecendo-se o meio ambiente e consequentemente o bem estar dos utilizadores dos espaços construídos.

Estão expostos alguns dos excertos das entrevistas que foram efetuadas aos atores que participaram nas entrevistas (entrevistados, ou os inquiridos) e que são os representantes do poder público, da sociedade civil e que se encontram ligados diretamente ou não, aos projetos. Estes excertos estão para consulta no Anexo J – Resultados das entrevistas sobre o conceito sustentabilidade.

Com as respostas à questão 7 emerge um elemento de dimensão económica e ambiental, onde se entrelaça o nível local e o global (27% das empresas possuem certificação ISO 9001). Demonstra também estas respostas alguma preocupação em os atores se enquadrarem em ações de sustentabilidade. Deste modo o uso destes elementos pode ser compreendido a partir da TME, que traz para a frente da SA um debate que vincula a possibilidade de se compatibilizar o crescimento económico com proteção ambiental.

Nas questões 9, 10, 11 e 12, os diferentes atores que foram entrevistados preocupam-se em cumprir as regras ambientais expressas nas ferramentas para a avaliação ambiental em projeto e de novo mostram alguma preocupação em se enquadrarem em ações de sustentabilidade.

Na questão 13, os diferentes atores que foram entrevistados a opção pela “preferência do cliente” recebeu o maior número de citações. No âmbito sociológico encon-

tra-se o domínio de um grupo, sobre o outro, pelos meios de satisfação de suas necessidades sociais.

Nas respostas à questão 14, revelam que no âmbito sociológico existe o domínio de um grupo, sobre o outro, pelos meios de satisfação de suas necessidades sociais.

A questão 15, revela preocupações ambientais da parte dos atores entrevistados.

As questões 16, 17 e 18 revelam que importa tratar as questões ambientais com a ajuda do conhecimento científico, afim de se evitarem os “erros do passado”.

Na questão 19, pode aferir-se que partindo do conhecimento científico, como um instrumento importante em projeto, pois à medida que aquele vai aumentando, outras iniciativas podem ser construídas.

A questão 20, revela que tratar as questões ambientais com a ajuda do conhecimento científico, pode não só evitar os “erros do passado”, como também vir a criar uma imagem ecológica (forte ou não). Mais uma vez, na questão 21 revelam os entrevistados que estão preocupados com os destinos da sociedade no planeta.

Desta forma esta dinâmica está próxima do argumento desenvolvido pela TME, que sustenta mas também reconhece e paga pela anexação de valor aos bens naturais. Esta é também à semelhança do que foi referido anteriormente, a mostra de preocupações com os destinos da sociedade no planeta.

Na questão 22, as respostas dos entrevistados no que se refere à existência de certificação ambiental, mostram um modo de relacionamento novo com a natureza encontrando-se desta forma muito próximo do argumento desenvolvido pela TME.

Nesta questão 23 mostram não só um modo novo de relacionamento novo com a natureza, mas também com o poder político no sentido do cumprimento duma legislação ambiental. Encontrando-se desta forma também muito próximo do argumento desenvolvido pela TME.

Para as questões 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30 e 31 o uso destes elementos pode ser compreendido a partir da TME, que traz para a frente da SA um debate que vincula a possibilidade de se compatibilizar o crescimento económico com proteção ambiental.

Para as questões 32 e 33, o uso destes elementos, indicam mudanças de modo que o sucesso vivido no presente, tem uma relação direta com o conhecimento científi-

co (o qual é a base do saber e do poder) pois aparece colado a um discurso de sustentabilidade. Deste modo pode ser compreendido a partir da TME, o aparecimento de um certo ar de bem estar que parece tomar conta do discurso do falante e que traz para a frente a TME. Talvez um sinal de mudança?

Um importante sinal de mudança na relação da sociedade com a natureza, no âmbito económico e que se encontra expresso nesta investigação, tem a ver com a construção de uma ética na relação com o meio ambiente, quando se “faz projeto”. Deste modo constroem-se responsabilidades coletivas e individuais, quando se realiza projeto e se leva a cabo, a construção de aspetos duma “vida ecologicamente correta”, que podem servir por um lado para a continuação de uma tarefa que se inicia com esta investigação e que em simultâneo pode servir de exemplo também para outras instituições estatais ou privadas. (OLIVIERI, 2009). Ainda quanto aos sinais de mudança, pode argumentar-se que os instrumentos de políticas públicas que foram publicados em Portugal a partir de 2007 entendiam que o uso sustentável e a conservação dos recursos naturais, são condições para se obter o desenvolvimento económico e social nesta área.

Da proposta da TME, fica claro que por causa da crise ambiental, as principais instituições modernas, - Estado, ciência, tecnologia e mercado – precisam ser reordenadas, porém essas mudanças não implicam um “questionamento estrutural dessas instituições”, o seu interesse está focado “na transição para uma sociedade ambientalmente sustentável” (OLIVIERI, 2009). Desta forma o crescimento económico estará em pé de igualdade com a proteção ambiental, deve por isso associar-se às inovações tecnológicas de modo a tomar então a forma de uma política pública.

Afim de se entenderem os dados obtidos através das entrevistas que foram coligidas nesta secção e de melhor se perceber, organizaram-se em duas dimensões o paradigma da TME, a “ecologização da economia” e a “economização da ecologia” e expuseram-se nas Tabelas VII.1 e VII.2 respetivamente. Assim, parte-se do princípio de que o projeto adota o paradigma da TME no campo das PPA. A forma como são apropriados pelos diversos atores intervenientes em projeto, os elementos de “tecnologia”, “inovação tecnológica”, “sustentabilidade” entre outros e que foram encontrados nas entrevistas realizadas, também se transferem agora para as Tabelas VII.1 e VII.2, para melhor compreensão.

Tabela VII. 1: Divisão entre as categorias relativas ao Paradigma da TME

	Dimensões	Análise	Elementos referenciados nas entrevistas
Paradigma da TME	<i>Ecologização da economia</i> - Tecnologia (é central para melhorar a qualidade dos projetos, tendo em conta a sustentabilidade e a construtibilidade. Nesse sentido caminha-se para o combate às mudanças climáticas)	Globalidade	Acordos, negociações, debates, reuniões sobre projeto com o dono de obra empreiteiros gerais, Fiscalização empresas representantes de marcas de equipamentos de ar condicionado, Instaladores de ar condicionado; aferição de aplicação de novas tecnologias em ar condicionado.
		Capacidade tecnológica	Técnicos especializados; inovações tecnológicas nacionais a nível mecânico.

Fonte: Organizado pela autora (2016)

Esta forma no caso particular desta investigação pode assim indicar como vem a ser conciliado, sob o “guarda-chuva” da TME, a noção de crescimento económico e de sustentabilidade quando se “faz projeto” na AP e como estas noções afinal contribuem para o desenvolvimento sustentável.

ASPETOS DE “ECOLOGIZAÇÃO DA ECONOMIA” NOS PROJETOS

Conduzir o edifício ao máximo da sua sustentabilidade ao longo de todo o seu ciclo de vida, implica ter como base a ciência moderna e a tecnologia, como instituições chave para se por em curso a reforma ecológica. Esta é também a base em que assenta o paradigma da TME e que transportada para o campo das PPA, conduz ao incentivo de processos industriais mais eficazes e inovadores do ponto de vista tecnológico, num projeto; mas também qual é o papel desempenhado pelas políticas governamentais no “fazer projeto”? A centralidade que é conferida à “modernização tecnológica” em projeto, tem um contexto político muito particular. Deste modo a nível internacional a Legislação criada somou-se à crise energética nacional, o que tornou os projetos atrativos economicamente. Basta relembrar que na área da Climatização no início do século XXI em Portugal passava-se por uma ausência de cumprimento de regulamentação nesta área. Encontrou-se assim com a publicação dos Decretos-Lei n.os 78/2006, 79/2006 e 80/2006, todos de 4 de abril, para a área da Climatização, uma oportunidade de negócio.

Tabela VII. 2: Divisão entre as categorias relativas ao Paradigma da TME

	Dimensões	Análise	Elementos referenciados nas entrevistas
Paradigma da TME	<i>Ecologização da economia</i> - Tecnologia (é central para melhorar a qualidade dos projetos, tendo em conta a sustentabilidade e a construtibilidade. Nesse sentido caminha-se para o combate às mudanças climáticas)	Política Pública	Financiamento; capacidade dos Recursos Humanos (RH); utilização de tecnologias limpas; desenvolvimento de inovações tecnológicas através da cooperação entre a AP e o setor privado.
		Integração regional com outros setores	Relações com fornecedores empreiteiros, Fiscalização, Instaladores especialistas
	<i>Economização da ecologia</i> – Atores intervenientes em projeto, para além de técnicos, também intervêm do ponto de vista económico, pelo que são assim portadores duma “reestruturação ecológica”	Participantes internacionais no projeto	Redes internacionais de cooperação entre empresas e a AP e entre empresas privadas
		Participantes nacionais no projeto	Consultores; entidades do AP especialistas engenheiros, arquitetos, membros das Autarquias locais
		Stakeholders	Consultores; entidades do AP especialistas engenheiros, arquitetos, membros das Autarquias locais comunidade académica
		Sustentabilidade local	Diretrizes ambientais nacionais; práticas ambientais responsáveis
		Condições de trabalho e geração de trabalho	Criação de novos postos de emprego; qualificação do trabalho; capacidade técnica; aquisição de novas competências; aquisição de novos equipamentos.
		Distribuição de trabalho	Ações de responsabilização social a nível do AP e das empresas, cooperação com o AP na implementação das políticas públicas

Fonte: Organizado pela autora (2016)

Pois surgiram oportunidades de realização de inúmeros projetos não só a nível da AP como também no Setor privado. No seguimento desta publicação entra também em vigor o novo sistema nacional de certificação energética (SCE). Este sistema tem como objetivo proporcionar economias significativas de energia e reduzir assim a emissão de GEE, nos termos do protocolo de Quioto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre “Mudanças Climáticas”.

Introduzir aspetos tecnológicos nos projetos, tem pouco a ver com o desenvolvimento de novas tecnologias. Contudo a contribuição tecnológica dos projetos tem isso sim a ver com a divulgação de “conhecimentos e práticas” relativas a tecnologias mais eficientes e que como tal são mais caras. Assim identifica-se que os aspetos de uma “ecologização da economia” presentes nos projetos, possui formas contraditórias,

pois assiste-se isso sim a uma subjugação da ecologia à racionalidade económica. Denota-se assim a existência de algumas tentativas teóricas em termos projetuais que apontam para a transformação das políticas públicas no campo ambiental. Deste modo acaba assim nesta análise que se efetua, ir ao encontro do traço principal que se observa na TME (base teórica desta investigação).

ASPETOS DE “ECONOMIZAÇÃO DA ECOLOGIA” NOS PROJETOS

A expressão “economização da ecologia” refere-se no paradigma da TME ao papel dos agentes económicos como portadores sociais duma reestruturação ecológica, a partir da racionalidade ecológica espelhada nas suas ações. Assim a responsabilidade social frente aos riscos ambientais que são percebidos, tornam-se numa questão central. Deste modo importa perceber de que modo nestas ações se encontram indícios que nos conduzem ao “desenvolvimento sustentável” e como são acionadas para legitimar os projetos. E ainda importa perceber como são estabelecidas as relações entre os diversos atores intervenientes em projeto. Deste modo quanto ao desenvolvimento económico e sustentável em projeto este tem muito a ver com a geração de empregos sobretudo na fase de construção do edifício e não na fase de projeto. Este facto justifica assim a contribuição dos projetos para a diminuição da desigualdades locais. A geração destes empregos geralmente refere-se a mão de obra de baixa qualificação. O projeto em si não cria novas conceções sobre a sustentabilidade, mas reforça o enquadramento das atividades às diretrizes ambientais já em vigor no país, como é o caso da utilização de diversa legislação neste âmbito. Estamos neste caso a falar do cumprimento de legislação ambiental no “fazer projeto”, que exigem vários procedimentos como licenças estudos ambientais etc. Além disso no âmbito desta investigação, o projeto deve respeitar o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação e o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços. Estes regulamentos são ferramentas utilizadas para controlar os projetos de forma a minimizar o impacte destes no meio ambiente. Por outro lado e no caso do Setor privado (não se aplica na AP) as empresas também se credenciam com base nas ISO nomeadamente as 9001, a 14001 entre outras (já referidas anteriormente). Deste modo conclui-se que a inovação tecnológica contraposta com o desenvolvimento económico a partir da geração de emprego, neste caso enfraquece o aspeto central do paradigma da TME, que

fica por conseguinte em segundo plano.

Da certificação energética

Em relação à análise de sustentabilidade ao estudo de caso desta investigação:

foi observado o certificado energético emitido pela ADENE e foi registado a atribuição da classificação B levada a cabo pela mesma entidade.

Foi no “fazer projeto”, que se encontrou o sentido tanto das práticas sociais assim como da inovação tecnológica que este afinal representa e compreendendo assim que a realidade ambiental deve ser indissociável da realidade técnica.

Do sistema LiderA

Aplicou-se o sistema LiderA ao edifício caso de estudo, para aferir se se tratava duma construção sustentável. Tendo em conta que esta análise do projeto estudo de caso, suportada no sistema LiderA é exaustiva, são apresentados os critérios de classificação do sistema LiderA para este edifício no Anexo G- Sustentabilidade ambiental do edifício estudo de caso. Desenvolvidos estes critérios do sistema LiderA, os quais constam das Tabelas G.1, G.2, G.3, G.4 e G.5 (Anexo I – Resultado das entrevistas sobre o conceito sustentabilidade), resulta daí a classificação de cada critério e o perfil de sustentabilidade segundo o sistema LiderA. Esta classificação foi atribuída ao projeto de remodelação do edifício estudo de caso, com base na análise efetuada pela investigadora. A classificação obtida foi a C, ver Gráfico VI.1, que é a mínima exigível para aquisição de certificação neste sistema de construção sustentável. Esta classificação ficou aquém do que se esperava.

Sobressaiu daqui que existe viabilidade da certificação LiderA para o estudo de caso desta investigação. Com base na certificação LiderA resultaram recomendações e na vertente dos recursos naturais.

Da eficiência energética

A eficiência energética é um instrumento da política ambiental que é seguida por um determinado país. Deste modo cabe ao Estado de cada país regular e legislar as ações que dizem respeito à política ambiental que pretende implementar. No campo da energia tema que é tratado nesta secção, aferiu-se a estimativa prevista do consumo de energia em cada tipologia e para cada tecnologia estudada do edifício. Com a aplicação

da Metodologia desenvolvida no capítulo V, foi desenvolvida uma base de comparação para avaliar a poupança energética que é possível obter nas três tecnologias que mais consomem num edifício, a iluminação, os equipamentos e a climatização. Esta base de comparação não existia na AP, pelo que só agora foi construída com base em dados obtidos de inúmeros edifícios pertencentes a este Setor. Estes edifícios encontram-se distribuídos por todo o país, do Norte até às ilhas dos Açores. No caso desta investigação, procurou-se contabilizar assim o custo ambiental aqui proposto, tendo em conta a base de dados que foi construída nesta investigação.

No caso dos países avançados, temas como o desenvolvimento sustentável e a inovação tecnológica fazem parte da agenda de diferentes áreas como governos, associações, universidades, centros de investigação e movimentos sociais entre outros. Outros teóricos sociais têm referido que a inovação tecnológica reflete-se diretamente na sociabilidade. Desta forma os trabalhos levados a cabo nesta área por Latour (2000) e Callon (1987) contribuíram para a construção de uma nova visão na relação entre a economia e a tecnologia, o que veio a modificar substancialmente a forma de se compreender a dinâmica da inovação tecnológica. Assim e no pensamento destes dois teóricos, os interesses económicos acompanham, mas não determinam o rumo da inovação tecnológica, pois que devemos ter alguma racionalidade nas ações económicas que levamos a cabo, quando estas têm a ver com as escolhas que os diferentes atores definem e compõem a rede sociotécnica. Neste contexto, o técnico deve controlar e adaptar-se ao contexto social em que se desenvolve a prática inovadora. Caso não tenha autonomia suficiente para estabelecer os seus princípios de ação e não possa manipular as variáveis inerentes à sua atuação, não poderá realizar inovações importantes. No caso desta investigação, o custo ambiental foi contabilizado ao estimar-se os potenciais de poupança de energia que é possível obter-se num edifício da AP. Desta forma caminhou-se não só para a “ecologização da economia” (1º objetivo desta investigação), como também não se perderam de vista as múltiplas relações sociotécnicas e ambientais geradas pelo “fazer projeto”. Neste contexto pretendeu-se assim alcançar o desenvolvimento tecnológico e consequentemente a sustentabilidade, compreendendo-se atempadamente os possíveis impactes socioambientais que um projeto pode causar do ponto de vista técnico.

Vale aqui lembrar que os projetos poderão ou não ser levados a cabo por técnicos da AP, contudo a aprovação, a adjudicação e a sua execução é levada a cabo pelos técnicos da AP. Assim os aspetos do paradigma da TME são relacionados nesse sentido às atividades que são empreendidas a nível nacional a partir da atuação destes técnicos. Pois são estes técnicos que detêm a *expertise* necessária para a execução de projeto.

Latour (2000), relativo à fragilidade que envolve os temas como o ambiente e a tecnologia, considera que a externalidade entre o social, o técnico e o ambiental se dissolve à medida que os sistemas crescem, se constroem e arquitetam para si mesmos os seus próprios ambientes. Relativo ao edifício caso de estudo, há a referir que em relação ao consumo energético deste ele é muito elevado. Contudo através da inovação tecnológica aqui descrita nesta investigação é possível diminuir os referidos custos energéticos e contribuir assim para um edifício mais sustentável.

Fontes de convergência no âmbito da sustentabilidade

Com base na metodologia desenvolvida no Capítulo V e que foi aplicada ao estudo de caso desta investigação, obtiveram-se dados com base respetivamente:

nas entrevistas que foram efetuadas; na certificação energética efetuada pelos técnicos da ADENE; na aplicação do sistema LiderA ao projeto do estudo de caso; na realização dum processo de *benchmarking* de um conjunto de medidas de energia em edifícios da AP.

Estes dados obtidos, revelaram-se fontes importantes que permitiram o desenvolvimento de linhas convergentes de investigação. Este facto deveu-se ao cruzamento destes dados devido a fontes diversas. Neste contexto com o cruzamento de duas informações coincidentes, permitiu concluir da validação das fontes utilizadas. As Tabelas VII.3, VII.4, VII.5 e VII.6 ilustram a lógica utilizada para realizar a validação das fontes durante a recolha de dados. O Gráfico VI.1 (apresentado no capítulo VI) exprime também os perfis sustentáveis do edifício estudo de caso. Com esta análise do Gráfico VI.1, saíram mais reforçadas as conclusões retiradas nos pontos anteriores deste capítulo. Assim foi nas vertentes de Local e Integração com a pontuação de 11,56, Recursos com a pontuação de 10,32, Cargas Ambientais com a pontuação de 11,98, Ambiente Interior, com a pontuação mais alta do que as outras vertentes, cujo valor é 12,62, que se obtiveram os maiores valores.

Tabela VII. 3: Exemplo de fontes para convergência de dados para o conceito da sustentabilidade

FONTES (SUSTENTABILIDADE)				
CATEGORIA	APLICAÇÃO DO SISTEMA LiderA	PROCESSO <i>BENCHMARKING</i> , PARA OBSERVAÇÃO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	ENTREVISTA	DOCUMENTAÇÃO
SOLO	Densidades urbanas e suas ligações com as comunidades		Questão 29. No caso de um empreendimento de raiz (novo), a seleção do terreno é alvo de cuidados ambientais.	Planos diretores municipais
AMENIDADES	Valorizar as amenidades		Questão 34. Na concepção dos projetos (de raiz ou de reabilitação) é levado em consideração a flexibilidade de uso do edifício?	Plantas de localização
MOBILIDADE	Transportes alternativos		Questão 34. Na concepção dos projetos (de raiz ou de reabilitação) é levado em consideração a valorização da localização do edifício, promove-se a mobilidade de baixo impacto e privilegia-se o acesso aos transportes públicos?	Plantas de implantação
ENERGIA	Redução de consumos	Otimização da performance energética	Questão 25. Nos últimos dois anos, a instituição contratou obras onde considera que desde a fase de concepção foi logo tido em conta a diminuição no consumo de energia (ex: lâmpadas económicas).	Projeto eletrotécnico
ÁGUA	Redução de consumos		Questão 26. Nos últimos dois anos, a instituição contratou obras onde considera que desde a fase de concepção foi logo tido em conta a diminuição no consumo de água (ex: torneiras doseadoras).	Projeto de águas e dos sistemas de armazenamento de águas pluviais
MATERIAIS	Depósitos e materiais certificados; Depósitos e materiais reciclados;	Materiais com baixas emissões; materiais certificados	Questão 30. Na concepção dos projetos (de raiz ou de reabilitação) é levado em consideração a aplicação de medidas que prevêm a forma como resolver a poluição nas atividades de construção.	Cadernos de Encargos de projetos
SOLO	Densidades urbanas e suas ligações com as comunidades		Questão 29. No caso de um empreendimento de raiz (novo), a seleção do terreno é alvo de cuidados ambientais.	Planos diretores municipais

Fonte: Organizado pela autora (2016)

Tabela VII. 4: Exemplo de fontes para convergência de dados para o conceito da sustentabilidade (continuação)

FONTES (SUSTENTABILIDADE)				
CATEGORIA	APLICAÇÃO DO SISTEMA LiderA	PROCESSO <i>BENCHMARKING</i> , PARA OBSERVAÇÃO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	ENTREVISTA	DOCUMENTAÇÃO
RUÍDO EXTERIOR	Reduzir o impacto das cargas em valor para o exterior		Questão 15. Na conceção dos projetos (de raiz ou de reabilitação) têm em conta a redução das fontes de ruído para o exterior dos edifícios?	Projeto de Acústica
EMISSÕES ATMOSFÉRICAS	Materiais com baixas emissões – COV's	Diminuição de CO ₂	Questão 23. Nos procedimentos concursais para execução de projeto (de raiz ou de reabilitação) realizados nos últimos dois anos, tem sido considerada a existência de certificação ambiental por parte das empresas participantes e produtoras (ex:ISO eURO-VENT), como critério de avaliação ou mesmo condição na aquisição de produtos, nomeadamente de ar condicionado.	Projeto
EFEITOS TÉRMICOS	Privilegiar as condições geográficas e os materiais locais	Menores consumos de energia	Questão 20. Na execução de um projeto é sua preocupação o controle térmico do edifício? Sim ou Não?	Projeto
QUALIDADE DO AR INTERIOR	Qualidade do ar	Instalação de locais para fumar;	Questão 21. Na execução de projeto propõe a utilização de materiais de baixa emissão de compostos orgânicos voláteis (COV's)? Sim ou Não?	Projeto
CONFORTO TÉRMICO	Conforto térmico	Melhorar o desempenho dos equipamentos mecânicos	Questão 19. Tem por hábito utilizar em projeto estratégias para melhorar o desempenho energético dos edifícios? Sim ou Não?	Projeto
LUZ NATURAL	Conforto luminoso	Bons níveis de iluminação	Questão 22. Na execução de projeto procura que todos os ambientes sejam iluminados com luz natural e tenham visibilidade para o lado exterior?	Projeto de Arquitetura e eletrotécnico
CONTROLO	Operacionalizar o ambiente edificado para reduzir o consumo de energia, água e o impacto ambiental	Inovação em projeto	Questão 19. Tem por hábito utilizar em projeto estratégias para melhorar o desempenho energético dos edifícios? Sim ou Não?	Projeto

Fonte: Organizado pela autora (2016)

Tabela VII. 5: Exemplo de fontes para convergência de dados para o conceito da sustentabilidade (continuação)

FONTES (SUSTENTABILIDADE)				
CATEGORIA	APLICAÇÃO DO SISTEMA LiderA	PROCESSO <i>BENCHMARKING</i> , PARA OBSERVAÇÃO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	ENTREVISTA	DOCUMENTAÇÃO
DURABILIDADE	Ciclo de Vida		Questão 27. Nos últimos dois anos, a instituição contratou obras onde considera que logo desde a fase de conceção foi tido em conta a durabilidade dos materiais empregues.	Caderno de Encargos dos projetos das especialidades e de Arquitetura
ACESSIBILIDADE	Interligar as perspetivas económicas e sociais, do âmbito ambiental, de forma a assegurar a qualidade de Vida aos utilizadores		Questão 33. Na conceção dos projetos (de raiz ou de reabilitação) é considerado a facilidade da acessibilidade, com a diminuição de barreiras arquitetónicas.	Caderno de Encargos dos projetos de Arquitetura
GESTÃO AMBIENTAL	Privilegiar a utilização de materiais que não prejudiquem a natureza	Depósito de materiais residuais , bem como os seus destinos	Questão 28. Procura que as demolições sejam previstas na fase de conceção de um projeto para que ocorra a separação dos resíduos, os quais são enviados para os destinos previstos na Lei, consoante a suas especificidades. Questão 30. Na conceção dos projetos (de raiz ou de reabilitação) é levado em consideração a aplicação de medidas que prevêm a forma como resolver a poluição nas atividades de construção.	Caderno de Encargos dos projetos das especialidades e de Arquitetura
SOLO	Densidades urbanas e suas ligações com as comunidades			Planos diretores municipais
AMENIDADES	Valorizar as amenidades			Plantas de localização
MOBILIDADE	Transportes alternativos		Satisfação do utilizador	Plantas de implantação
ENERGIA	Redução de consumos		Satisfação do utilizador	Projeto eletrotécnico
ÁGUA	Redução de consumos		Satisfação do utilizador	Projeto de águas e dos sistemas de armazenamento de águas pluviais
MATERIAIS	Depósitos e materiais certificados; Depósitos e materiais reciclados;			Cadernos de Encargos de projetos

Fonte: Organizado pela autora (2016)

Tabela VII. 6: Exemplo de fontes para convergência de dados para o conceito da sustentabilidade (continuação)

FONTES (SUSTENTABILIDADE)				
CATEGORIA	APLICAÇÃO DO SISTEMA LiderA	PROCESSO <i>BENCHMARKING</i> , PARA OBSERVAÇÃO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	ENTREVISTA	DOCUMENTAÇÃO
EMISSIONES ATMOSFÉRICAS	Materiais com baixas emissões – COV's			Projeto
RÚIDO EXTERIOR	Reduzir o impacto das cargas em valor para o exterior		Satisfação do utilizador	Projeto de acústica
EFEITOS TÉRMICOS	Privilegiar as condições geográficas e os materiais locais		Satisfação do utilizador	Projeto
QUALIDADE DO AR INTERIOR	Qualidade do ar		Satisfação do utilizador	Projeto Interpenetrabilidade com os diferentes projetos da especialidade – característica sistémica
CONFORTO TÉRMICO	Conforto térmico		Satisfação do utilizador	Projeto
LUZ NATURAL	Conforto luminoso		Satisfação do utilizador	Projeto de Arquitetura e eletrotécnico
CONTROLO	Operacionalizar o ambiente edificado para reduzir o consumo de energia, água e o impacto ambiental		Satisfação do utilizador	Projeto
DURABILIDADE	Ciclo de Vida			Projeto
ACESSIBILIDADE	Interligar as perspetivas económicas e sociais, do âmbito ambiental, de forma a assegurar a qualidade de Vida aos utilizadores			Caderno de Encargos dos projetos de Arquitetura
GESTÃO AMBIENTAL	Privilegiar a utilização de materiais que não prejudiquem a natureza			Caderno de Encargos dos projetos das especialidades e de Arquitetura

Fonte: Organizado pela autora (2016)

Ou seja, para o edifício estudo de caso, é possível melhorar a sustentabilidade da sua construção na vertente do Ambiente Interior, nas áreas de Ventilação e Contributo Natural, Compostos Orgânicos Voláteis, Prevenção de Micro Contaminações, Conforto Térmico, Níveis de Iluminação, Iluminação Natural, Isolamento Acústico/ Níveis Sonoros e na Capacidade de Controlo. No entanto é dado que o edifício já está na fase da utilização, as alterações a fazer são mais dispendiosas, do que se tivessem sido previstas efetuar-se logo na fase de projeto (conceção).

Assim esta análise qualitativa veio reforçar a ideia de que os responsáveis pela elaboração de projetos, sobretudo de projetos de climatização, não estão a aplicar os meios que contribuem para a conceção de edifícios mais sustentáveis, quer se trate de novos, remodelações, ou outros que aqui não foram referidos, mas que têm lugar na AP.

Relativa à construtibilidade

A análise das entrevistas ajudou na identificação das barreiras sociais e técnicas que surgem nos projetos e permitiram a associação destas com as barreiras à Construtibilidade. Desta forma foi possível a seguir perceber as interações que existem entre os diversos atores e a sua importância para projeto aconteceu, é o que vemos na próxima secção.

As entrevistas

Para Latour (2000) uma “rede sociotécnica”, é uma rede social composta de elementos materiais e imateriais, para Law (1992) o social não é nada mais do que redes de certos padrões de materiais heterogêneos. Desta forma, as máquinas, os animais, os textos, o dinheiro, a arquitetura e a engenharia compõem também o social. Os seres humanos formam uma rede social não apenas porque eles interagem com outros seres humanos, mas também com muitos outros materiais. Assim, o sistema sociotécnico é aberto, capaz de atingir um objetivo comum, como é o caso da realização dum projeto. Isto traduz-se em várias vantagens como as equipas de técnicos serem flexíveis, promove a cooperação entre as diversas especialidades técnicas, obtém-se um maior rendimento e portanto uma maior produtividade.

Segundo esta visão, a tarefa da sociologia é caracterizar as formas pelas quais os materiais se juntam para se gerarem e para reproduzirem os padrões institucionais e organizacionais nas redes do social. (LAW, 2009).

E enfatiza-se também a ideia de que os atores humanos e não humanos assumem identidades de acordo com a sua estratégia de interação. As qualidades e identidades dos atores são definidas através de processos de negociação entre os atores humanos e não humanos.

Desta forma identificaram-se algumas iniciativas nas entrevistas que se realizaram, que corroboram com a otimização simultânea dos aspetos sociais e técnicos presentes nos projetos e a favor da Construtibilidade. Assim da análise das entrevistas salientou-se que ainda fazem parte da prática corrente algumas ações inadequadas, nomeadamente na alusão aos objetivos 2 (Tabela J.3) e 8 (Tabela J.12). Esta alusão é relativa às barreiras à construtibilidade de origem social e técnica, respetivamente. Neste contexto verifica-se que existem falhas no que se refere à colaboração e à proatividade dos atores intervenientes, bem como à falta de interdependência entre todas as equipas de técnicos que intervêm no processo de projeto e nas respetivas tarefas. Acreditamos que muitas vezes não é notória a necessidade dessa interdependência logo desde a fase de conceção dum projeto, mas há medida que vamos avançando com o processo, a necessidade surge e em geral só damos conta dela, já na fase de construção. Contudo por sua vez e na consequência da ação anterior ocorrem "...impactes das atividades de cada um nos trabalhos conjuntos..."; Deste modo na sequência das duas conclusões anteriores, quando se promove alguma alteração ou se "... conclui uma atividade, deve ser do conhecimento e acordado por todos os intervenientes.."; Então, a falta de compreensão das interdependências por parte das equipas de técnicos que intervêm no processo de projeto, "...abre precedentes para não se entenderem os princípios da construtibilidade...". Desta forma como refere Latour (2000), "os interesses são elásticos, mas, assim como a borracha, há um ponto em que se rompem ou voltam para trás". Neste contexto, importa sobretudo que não se rompam as alianças formadas entre os diversos atores intervenientes, para que prossigam os trabalhos em projeto e/ou em obra.

Em projeto é fundamental a complementaridade que deve existir entre os elementos materiais e os imateriais, como Latour (2000) refere, os conhecimentos técnico-científicos são indissociáveis das interações sociais e técnicas, assim:

"(...) conceber humanidade e tecnologia como pólos opostos é, com efeito, descartar a humanidade: somos animais sociotécnicos e toda a interação humana é socio-técnica. Jamais estamos limitados a vínculos sociais. Jamais nos defrontamos apenas com objetos." (LATOUR, 2000).

Num projeto é fundamental a tomada de decisões no seu planeamento. Ainda fazem parte da prática corrente, a execução de tarefas sem que previamente sejam planeadas nomeadamente: a alusão ao objetivo 7 (Tabela J.11), relativo às barreiras à

construtibilidade de origem técnica: "... Por vezes tenho assistido a que na fase de projeto não existe nenhum pormenor...". A conceção de um projeto deve ir ao encontro das necessidades dos utilizadores. No âmbito do estudo de caso desta investigação, o projeto devia satisfazer os utilizadores, quer no que concerne à envolvente exterior quer à interior. Assim no que se refere à envolvente exterior do projeto, importa salientar a valorização das amenidades locais; ou da disponibilidade de oferta de transportes públicos num raio inferior a 500m. No que se refere à envolvente interior do projeto, importa salientar o consumo de energia (no desempenho energético passivo e no que se refere à eficiência nos equipamentos); na redução das emissões atmosféricas de CO₂; na existência duma ventilação eficaz, para ser possível a eliminação de compostos orgânicos voláteis. Se a ventilação não for eficaz, prevêem-se a existência de micro contaminações no interior do edifício. Por outro lado aponta-se para a melhoria do nível de conforto térmico, da iluminação natural, do isolamento acústico e da capacidade de controlo dos equipamentos. No que se refere aos materiais, tem-se em conta a durabilidade, a adaptabilidade e a modularidade destes. Importa ainda ter em conta a acessibilidade ao edifício, sobretudo a pessoas portadoras de deficiência.

Num projeto é fundamental que a gestão e a liderança sejam adequadas. Senão veja-se que das iniciativas que foram identificadas ao longo de algumas das entrevistas, verificou-se a existência ainda na prática corrente de algumas ações de gestão e de liderança inadequadas nomeadamente: a alusão ao objetivo 2 (Tabela J.3), relativo às barreiras à construtibilidade de origem social.

No que se refere à obra, o gestor de obra é o responsável máximo para fazer cumprir aos diferentes elementos da equipa, o projeto. Assim este gestor de obra acaba por ter uma gestão mais sistémica sobre o projeto. Os conflitos quaisquer que sejam as suas origens provocam mau ambiente de trabalho: na alusão ao objetivo 1, relativo à barreira à construtibilidade de origem social. Verifica-se que regra geral, o mau ambiente de trabalho é sinónimo de envolvimento de elementos heterogéneos. Neste contexto mostra-se por vezes ser necessário a inclusão de novos colaboradores no projeto e desta forma expande-se a rede. Segundo a tarefa do construtor de factos e artefactos pode ser claramente definida como o "(...) conjunto de estratégias para alistar e interessar os atores humanos e um segundo conjunto de estratégia para alistar e interessar os

atores não humanos a fim de conservar os primeiros. (LATOUR, 2000). Num projeto por vezes ocorreram falhas na liderança. Senão veja-se que das iniciativas que foram identificadas ao longo de algumas das entrevistas referiu-se que perante as mudanças, a colaboração e a proatividade dos técnicos que participam no processo de projeto por vezes falharam, numa alusão direta ao objetivo 3 (Tabelas J.4 e J.5), relativo às barreiras à construtibilidade de origem social. Desta forma uma das mais rotineiras ações inerentes àqueles que desempenham o papel de gestor tem a ver com alcançar um patamar relativamente seguro de informações e de conhecimentos acerca dos contextos e das situações nos quais ele está inserido, de forma a poder suportar as suas tomadas de decisão.

Um projeto é um processo sociotécnico que envolve diferentes culturas e diferentes organizações, as quais se podem confrontar (na alusão aos objetivos 4 (Tabela J.6 e J.7) e 5 (Tabela J.8 e J.9), relativos às barreiras à construtibilidade de origem social), devido a diferentes interesses. Porém se não existir a união das visões e das expertises das equipas intervenientes no processo de projeto, caminha-se para o objetivo 4 (Tabela J.6 e J.7), relativo à barreira à construtibilidade de origem social. Perante o envolvimento de diferentes culturas e organizações, os benefícios refletem-se sobretudo na partilha das informações. Contudo esta é uma etapa em que a comunicação entre os atores é intensa. A fim de manter as equipas técnicas a funcionar (relativamente ao projeto ou à obra), no caso do gestor do projeto realiza uma série de translações incluindo no mesmo “bolo”, pessoas; parcerias com gabinetes de projeto; sentimentos de amor ao trabalho, no sentido de dedicação e zelo; entre outros elementos pertencentes à natureza e à sociedade. Assim a série de translações, arquitetadas pela figura do gestor do projeto, para traduzir os seus interesses (e se considerada como uma relação transitiva), não é mais do que uma série de translações a ser expressa por uma simples sentença: “a continuidade do desenvolvimento do projeto, depende da manutenção do projetista para executar o projeto.” Também se observa que alguns dos entrelaçados que existem entre diversos e heterogêneos elementos fabricados pelo gestor do projeto são visíveis nas barreiras de origem técnica expressa no objetivo 7 (Tabela J.11).

Um gestor de projeto representa as diferentes entidades (diversas especialidades intervenientes) num determinado projeto. Assim a comunicação e a tomada de

decisões conjuntas entre as diferentes entidades é facilitada, o que beneficia a prossecução dos objetivos e dos trabalhos de projeto. O entrevistado A refere que, " (...) as ideias são expostas em cima da mesa e ouvidas por todos os intervenientes podendo estes concordar ou discordar. No entanto após determinada ideia ser aceite pelo gestor de projeto, tem que ser adotada também por todos os intervenientes em projeto.(...)".

AS REUNIÕES DE PROJETO OU DE OBRA

Quando o dono de obra decide iniciar um determinado projeto promove-se a realização de uma reunião de projeto ou de obra. Esta tem como objetivos: - avaliar a veracidade das informações recebidas; - avaliar a necessidade de informações adicionais para se iniciar a realização dos projetos das diversas especialidades.

Este tipo de reuniões de obra estendem-se ao longo da realização do projeto, para: - se efetuarem alterações aos projetos; - se definirem ações a implementar na sequência da introdução de alterações; - se avaliar o decurso da obra.

A CAPACIDADE E DO COMPROMISSO COM OS RECURSOS HUMANOS NOS GABINETES E NAS EMPRESAS

Relativo aos recursos humanos a aferir a determinado projeto deve recair na escolha de técnicos que possuam experiência e competência técnica comprovada.

Entrevistado B refere que, " (...) na engenharia, o conhecimento e a sua constante atualização é fundamental. A nossa empresa nos últimos anos tem apostado forte na formação de técnicos. Acaba por ser oneroso para a empresa e depois também tem que se remunerar muito bem o técnico, porque caso contrário ele rapidamente passa para outra empresa. Nestes casos, claro quem lucra é a empresa que o foi buscar, não investiu no técnico e está a usufruir do seu conhecimento (...)".

Há empresas que efetivamente apostam na formação dos seus técnicos, tal como é referido pelo entrevistado B. Estabelece-se assim um compromisso entre a empresa e o técnico, fundamental para que a empresa atinja certos objetivos.

A EXPERIÊNCIA ADQUIRIDA E DA GESTÃO DO CONHECIMENTO

Com a conclusão de determinado projeto, as equipas de engenharia e de arquitetura passam para o projeto seguinte. É fundamental que o conhecimento adquirido por estes técnicos venha a ser partilhado e registado em documentos para o efeito.

Assim a gestão do conhecimento adquirido é fundamental quer para os técnicos, quer para as empresas para que possam usufruir desta experiência, de forma cooperada em novos projetos. O entrevistado C refere que, " (...) Na nossa empresa ainda temos que melhorar em muita coisa, sobretudo na gestão do conhecimento (experiência adquirida). O que se faz é à medida que o projeto se vai desenvolvendo, são registados os problemas e as soluções encontradas. O que ainda é necessário melhorar são a divulgação e a utilização destes registos(...)" .

Um ponto interessante destacado nas entrevistas foi o *trade-off* da grande autonomia que é dada aos gestores dos projetos, no que se refere à experiência adquirida. Como exemplo o entrevistado D refere que, " (...) até há algum tempo a esta data, os nossos gestores de projeto tinham muita autonomia. Os registos não eram efetuados e claro não se fazia uso deles posteriormente nos novos projetos. Ou seja um erro podia ser cometido sistematicamente por diversos técnicos sem que se resolvesse. Isto refletia-se no fecho dos projetos, porque os problemas que ocorriam não constavam dos registos, apenas se passava a palavra. Hoje isto está a melhorar, ultimamente tem-se tido a iniciativa de sugerir aos gestores dos projetos a realização dos registos. Nestes e sobretudo na rotina do fecho de um projeto, citam-se as decisões tomadas e as respetivas consequências para que sirvam de experiência e venham a ser utilizadas em novos projetos. É com os erros que se aprende...(...)" .

As informações que se geram e a sua complexidade, são partilhadas pelos diferentes atores intervenientes nestes processos. Para o desenvolvimento dos projetos e ao serviço destes atores encontram-se diversas tecnologias de apoio como sejam as maquetes eletrónicas, os sistemas de CAD (execução de desenho técnico).

O Entrevistado E refere que, "(...) as tecnologias de apoio à engenharia são ferramentas importantes não só facilitam a atividade do técnico, mas também fazem fluir e organizar a informação que decorre dum projeto (...)" .

Para permitir a organização e o planeamento das atividades num projeto efetuam-se reuniões de projeto ou reuniões de obra, periódicas entre os membros das equipas técnicas nas quais é elaborada uma ata de reunião onde se citam as dúvidas, as de-

cisões tomadas, os prazos para executar as atividades e o andamento dos trabalhos de forma geral.

O entrevistado F refere também que, " (...) a gestão de projetos trabalha com uma ferramenta importante, como sejam as reuniões. Estas reuniões ocorrem semanalmente, intervêm todos os técnicos gestores das diversas especialidades e avalia-se o andamento da execução do projeto. Permite-se ter semanalmente uma ideia do que já foi feito e do que falta fazer em relação a todas as especialidades intervenientes (.).".

SOBRE O CONCEITO CONSTRUTIBILIDADE

Apesar das dificuldades imposta pela falta de literatura disponível em português e a falta de capacidade formal no que se refere à Construtibilidade, algumas das entrevistadas evidenciaram a aplicação deste conceito em alguns ambientes edificados.

De forma geral a análise de Construtibilidade, permite aplicar efetivamente este conceito através das equipas de arquitetura e de engenharia, dos instaladores das diversas especialidades (eletricidade, informática e mecânica) e das empresas de construção, além de estabelecer uma comunicação mais assertiva entre o Dono de Obra e os gabinetes de projeto.

A rede de projetos

Em primeiro lugar é necessário perceber como se desenvolve o projeto no formato de uma rede de associações. Assim deve perceber-se como esta rede acontece, quais são os seus componentes, quem influencia quem, quem interage com quem, quais são os motivos que os levam a interagir afinal... como se desenvolveu a TAR em projeto. Assim para a realização deste projeto de reabilitação contribuiu o grupo de atores (humanos e não humanos) referido anteriormente, cujos desempenhos também já foram referidos anteriormente, permitindo deste modo não só a manutenção, como também o *status* desta rede.

De seguida a decisão de se eleger um projeto que se tornaria a razão principal desta investigação foi tomada, pela relevância que o projeto do edifício escolhido possui. Esta relevância está alicerçada em ser: - projeto de reabilitação; - a situação geográfica (descentralizado em relação à administração central) - e é o único edifício da AP que possuía certificação energética. Deste modo e no que se refere à reabilitação de

edifícios, importa relevar pois não é habitual esta prática em Portugal. Conforme refere Canha da Piedade (2003), a reabilitação em Portugal representa apenas 4% da atividade de construção, ao contrário da Europa que representa 1/3 da atividade construtiva (CICA, 2002).

Por outro lado também a certificação energética levada a cabo ao edifício estudo de caso, revela da parte da AP, o início da consciencialização numa perspetiva de sustentabilidade. Deste modo constitui um passo significativo desta entidade no sentido de valorizar o desempenho energético, bem como o ecológico nos seus edifícios, contribuindo assim como exemplo a transmitir para as entidades particulares de uma maneira geral.

Deste modo e no âmbito da construtibilidade, fomos conduzidos ao desenho da rede de projeto, pois ao relacionarmos as relações humanas estabelecidas entre os diversos intervenientes em projeto e o desempenho técnico destes encontramos barreiras sociais e barreiras técnicas à sua implementação. As barreiras sociais têm a ver com as relações humanas que são estabelecidas entre os diversos intervenientes em projeto. As barreiras técnicas têm a ver com o desempenho técnico dos diversos intervenientes em projeto. Quanto às barreiras de origem social (ver Tabela VII.7) encontraram-se seis relativas ao:

desempenho dos atores intervenientes em projeto, pois este é complexo e interpenetra-se entre as diversas especialidades.

Por outro lado as diferentes culturas (relativas aos diferentes intervenientes em projeto) confrontam-se, as ações de gestão e de liderança inadequadas conduzem a conflitos. Também existe falta de comunicação entre os diferentes intervenientes do projeto, pois os *stakeholders* conduzem a conflitos devido a diversos interesses.

Destaque ainda para o ambiente de trabalho dos gabinetes de projeto, das empresas construtoras e das empresas de manutenção, como um dos fatores que mais contribui para o aparecimento destas barreiras.

Tabela VII. 7 Resumo das barreiras de origem sociotécnicas

Origem da barreira sociotécnica	Descrição da barreira sociotécnica	Relação com as barreiras da construtibilidade
Social	BS-01: O desempenho dos atores intervenientes em projeto, é complexo e interpenetra-se	a) BC-05: Perceção do projetista de que tudo é capaz – “ <i>we do it</i> ” b) BC-12: Antecipar a execução das atividades de construção num projeto sem planejar devidamente c) BC-16: Falta de espírito de equipa, de partilha ou troca de conhecimentos
Social	BS-02: As diferentes culturas confrontam-se	a) BC-01: A política de manutenção do <i>in status quo ante</i> b) BC-06: Falta de respeito mútuo entre projetistas e construtores c) BC-10: Relação entre os objetivos de projeto e a medida dos objetivos de desempenho do projeto d) BC-16: Falta de espírito de equipa, de partilha ou troca de conhecimentos
Social	BS-03: Ações de gestão e de liderança inadequadas levam a conflitos	a) BC-06: Falta de respeito mútuo entre projetistas e construtores
Social	BS-04: Falta de comunicação entre os diferentes intervenientes do projeto	a) BC-14: Falta de regras e de procedimentos correntes de comunicação entre os elementos ligados à construção
Social	BS-05: Falta de comunicação entre os diferentes intervenientes do projeto	b) BC-14: Falta de regras e de procedimentos correntes de comunicação entre os elementos ligados à construção
Social	BS-06: Ambiente de trabalho dos gabinetes de projeto, das empresas construtoras e das empresas de manutenção	a) BC-14: Projetistas com falta de percepção/entendimento dos conceitos sobre a Construtibilidade BC-16: Falta de espírito de equipa, de partilha ou troca de conhecimentos

Fonte: Organizado pela autora (2016)

Da mesma forma, identificaram-se quatro barreiras de origem técnica (ver Tabelas VII.8) relativa à:

prioridade na execução dos trabalhos em detrimento do tão necessário planeamento, à interdependência dos processos e das tarefas entre as diversas especialidades técnicas intervenientes em projeto, às pressões devidas aos representantes de marcas de equipamentos, à aquisição dos materiais e à pressão que é gerada pelos prazos e pelas metas que é necessário cumprir, para se atingirem os objetivos desejados.

Resumidamente, as Tabelas VII.7 e VII.8 apresentam os tipos de barreiras socio-técnicas, a descrição e as relações destas com as barreiras da Construtibilidade do Guia de Implementação da Construtibilidade do CII – *Construction Industry Institute*.

Nesta rede os seus componentes ativos são os projetistas, pois permanecem na rede desde o início, contudo como vimos anteriormente, para além destes existem outros atores que não tendo esta função também participam desta rede, apesar de contribuírem de diferente forma para o resultado final do projeto. Da interação entre os atores depende a qualidade de projeto, uma vez que as decisões uns influenciam o trabalho doutros. Deste modo evidencia-se nesta rede a sua centralidade através da existência das barreiras de origem social e de origem técnica (que resulta da interação). Evidenciou-se também a existência de interações através dos nós, pois estes realizaram conexões (distintas) entre as barreiras de origem social e técnica.

A título de exemplo veja-se que a barreira à construtibilidade BC-05 relaciona-se com a barreira social BS-01 e com a barreira técnica BT-02.

Outros casos particulares existem em que a interação é muito próxima, outras são bem mais distantes (a barreira à construtibilidade BC-12 relaciona-se com a barreira social BS-02 e com a barreira técnica BT-01, por exemplo. Por outro lado havia um número representativo de atores fora da rede de projeto, como é o caso dos que pertencem a empresas que se relacionam com a atividade de projeto e de construção de edifícios. Por este facto não foi possível relacionar os atores. Contudo a rede nas restantes associações manteve-se estável. Há a ter em atenção que existem duas barreiras à Construtibilidade que não foram relacionadas com as barreiras sociotécnicas:

- a) Limitações competitivas de contratação "*lump-sum*" - contrato de valor global fechado - (BC-03): verificou-se a ausência desta barreira da Construtibilidade.

Esta barreira não foi citada por nenhum dos entrevistados porque quer se tratasse de realizar empreitadas, quer na prestação quer se tratasse de realizar empreitadas, quer na prestação de serviços não existia este tipo de contrato nas empresas onde eles trabalhavam.

Tabela VII. 8: Resumo das barreiras de origem sociotécnicas (continuação)

Origem da barreira sociotécnica	Descrição da barreira sociotécnica	Relação com as barreiras da construtibilidade
Técnica	BT-01: Executam-se os trabalhos e não se olha ao planeamento	a) BC-02: Investir em recursos adicionais e esforços nos estágios iniciais de um projeto deve ser evitado b) BC-07: A valorização dos conhecimentos da construção e a sua chamada ao projeto é demasiado tardia c) BC-08: Ideia de que não há benefícios com a construtibilidade porque não se acredita na sua implementação c) BC-12: Antecipar a execução das atividades de construção num projeto sem planejar devidamente e) BC-17: Entrada tardia dos conhecimentos da construção na vida do projeto.
Técnica	BT-02: Os processos e as tarefas são interdependentes	a) BC-04: Os técnicos dos gabinetes não possuem os conhecimentos técnicos suficientes b) BC-05: Percepção do projetista de que tudo é capaz – “we do it” BC-13: Projetistas com falta de percepção/entendimento dos conceitos sobre a Construtibilidade
Técnica	BT-03: Os fornecedores dos equipamentos e materiais geram pressão	a) BC-05: Percepção do projetista de que tudo é capaz – “we do it”
Técnica	BT-04: Pressão por prazos a cumprir e metas a atingir	a) BC-02: Investir em recursos adicionais e esforços nos estágios iniciais de um projeto deve ser evitado b) BC-11: Percepção do Dono de obra de que tudo é capaz – “we do it” c) BC-14: Falta de regras e de procedimentos correntes de comunicação entre os elementos ligados à construção BC-16: Falta de construção de senso de equipe e parcerias d) BC-15: Falta de registos e da documentação organizada resultante das experiências de obra e de projeto e) BC-17: Entrada tardia dos conhecimentos da construção na vida do projeto

Fonte: Organizado pela autora (2016)

b) Pode também significar falta ou desconhecimento do proprietário do empreendimento do conceito de Construtibilidade (BC-09): a ausência desta barreira pode ser explicada pelo foco da investigação ter sido sobre a dinâmica das empresas construtoras e os gabinetes de projeto e não sobre os donos de obra. Também não houve nas entrevistas evidências formais de análises de Construtibilidade por parte do Dono de obra (AP) e muito menos

de se manifestarem a respeito das suas interações nessa rede, ou das escolhas pessoais não levarem à interação. Na Tabela VII.10 pode observar-se as barreiras de origem sociotécnica *versus* as barreiras à construtibilidade. Além das associações entre as barreiras sociotécnicas e as barreiras à Construtibilidade evidenciadas na análise de dados, outras associações puderam ser consideradas por aspetos de causa e efeito que podem ocorrer entre elas. Abaixo encontram-se algumas destas relações:

- 1) A política de manutenção do *in statu quo ante* pode estar relacionada com a falta de colaboração e proatividade frente às mudanças (BC-01) dentro dos gabinetes ou das empresas, promovendo um ambiente que não incentiva a procura proativa por soluções, para promover as devidas alterações aos projetos, com conhecimento, rigor e exequibilidade. a₁) As práticas inadequadas de gestão podem contribuir para se acreditar que não existem benefícios na implementação da Construtibilidade (BC-08), pois podem priorizar a gestão por tarefas dos grupos de forma isolada, contrapondo as bases da Construtibilidade, que promove a integração e a ação conjunta das equipas de arquitetura engenharia, construção e manutenção.
- 2) A utilização tardia dos conhecimentos de construção na vida do projeto (BC-17), pode revelar-se como uma prática inadequada de gestão e pode contribuir para a falta de comunicação. Neste caso tratava-se de serem comunicados prazos, os quais continham informações consideradas importantes pelos representantes das marcas ou dos construtores. Estas dinâmicas dos processos dos projetos têm a ver com:
 - b₁) a troca de informações; b₂) o tempo necessário para que as informações possam ser processadas e que as mesmas sejam consideradas na execução dos projetos.
- 3) O ambiente de trabalho nas empresas e nos gabinetes de projeto pode contribuir para a falta de respeito mútuo entre projetistas e construtores (BC-06) quando não existir intenção de cumprir os objetivos preconizados. c₁) A interdependência de tarefas e dos processos nas empresas e nos gabinetes de projeto pode ser afetada se não houver espírito de equipa, de partilha ou de troca de conhecimentos (BC-16), vir a provocar atrasos nos projetos por falta de sincronismo e de cooperação entre as diversas atividades. c₂) As imposições geradas pelos fornecedores de equipamentos podem ser tolerados por complacência com o status quo ante (BC-01) das equipas de projeto, afetam as metas a atingir pela execução dos projetos. As equipas de arquitetura engenharia empresas de construção e de manutenção devem procurar alternativas para que as metas a atingir não sejam afetadas devido a atrasos pontuais de fornecedores de equipamentos ou materiais.

O que se aprendeu com as barreiras à construtibilidade? Uma barreira é uma inibição à aplicação de um programa então quais as mudanças a efetuar? Algumas das respostas podem ser encontradas nas mudanças da legislação, das políticas públicas, na

execução de projeto na AP, na atuação dos gabinetes de projeto e nas formas de organização dos utilizadores dos edifícios.

A segunda razão, não menos importante que a primeira está relacionada à condição atual na qual os projetos em questão se encontram. Podemos dizer que estes se encontram em “banho-maria”. Do ponto de vista técnico, não se avançou e consequentemente refletiu-se na construção, alguma falta de atenção aos materiais a empregar (sempre pelo menor custo esquecendo a parte ecológica), verificam-se também falhas na procura da standardização dos materiais e dos equipamentos. Por outro lado os projetos acabam por não ter em conta as expectativas dos utilizadores. E portanto falham na qualidade. Assim vamos aferir sobre a perspetiva dos atores na rede, na próxima secção.

A perspetiva dos atores sobre a rede

Ressalta-se que esta etapa, refere-se às palavras dos depoimentos prestados pelos entrevistados, no âmbito da Construtibilidade e que podem ser observados nas Tabelas J.1, J.2, J.3, J.4, J.5, J.6, J.7, J.8, J.9, J.10, J.11, J.12, J.13 e J.14, (constam do Anexo J – Resultados das entrevistas sobre o conceito construtibilidade) e que se referem ao capítulo VI. Deste modo as respostas, foram analisadas no contexto das entrevistas (LAW, 1992). As Tabelas no âmbito da construtibilidade, foram organizadas com base nas frases que verificaram maior ocorrência entre os diferentes inquiridos. Assim procurou-se destacar o que se considerou ser essencial no que se refere às barreiras à construtibilidade. No que se refere às barreiras de origem social, destacaram-se quanto ao ambiente de trabalho, aos conflitos resultantes duma má gestão e de liderança, ao desempenho dos atores intervenientes em projeto, à importância da comunicação entre os intervenientes, o confronto entre as diversas culturas presentes em projeto, os conflitos resultantes de interesses instalados. No que se refere às barreiras de origem técnica, destacaram-se quanto à ausência de planeamento em projeto, ou mais à frente na execução deste (em obra), às consequências das decisões tomadas sobre o desenvolvimento de projeto, às pressões que são geradas pelos fornecedores sobre os gestores de obra, às pressões para se cumprirem os prazos de execução de projeto. Neste contexto, estes resultados organizadas com base nas frases que verificaram maior ocorrência entre os diferentes inquiridos (atores intervenientes em projeto) e que resultou da inter-

ação destes (situações de conflito), podem generalizar-se e serem assim apresentados na Tabela VII.9: Barreiras sociotécnicas x Barreiras à construtibilidade.

Tabela VII. 9: Barreiras sociotécnicas x Barreiras à construtibilidade

		BARREIRAS SOCIOTÉCNICAS									
		BS-01	BS-02	BS-03	BS-04	BS-05	BS-06	BT-01	BT-02	BT-03	BT-04
BARREIRAS À CONSTRUTIBILIDADE	BC-01										
	BC-02										
	BC-03										
	BC-04										
	BC-05										
	BC-06										
	BC-07										
	BC-08										
	BC-09										
	BC-10										
	BC-11										
	BC-12										
	BC-13										
	BC-14										
	BC-15										
	BC-16										
	BC-17										
	BC-18										

Fonte: Organizado pela autora (2016)

Conclui-se assim que a metodologia aqui utilizada permitiu testar empiricamente a hipótese desta investigação, que se mostrou teoricamente bem elaborada por assentar na TAR sob o chapéu da Teoria da Modernização Ecológica.

QUEM SÃO OS ATORES?

Neste item apresentam-se os atores humanos que participam da rede dos projetos, constam das Tabelas V.2 e V.3. Desta forma verifica-se que os atores atuam num processo contínuo de colaboração e de interação social. Porém, no contexto das entrevistas, há um entendimento que essas atuações não podem ser dissociadas no contexto do projeto. Podemos assim observar como exemplo, o entrevistado G que refere,

"(...) na minha empresa desde sempre analisamos a Construtibilidade dos projetos. Temos procedimentos e reunimos com vários profissionais de diversas áreas já na fase da proposta, analisamos como será a execução do projeto. E durante o projeto, procedemos da mesma forma. E tem um grupo dentro da engenharia que está sempre de olho neste assunto. Muita gente quer ver o resultado da análise da Construtibilidade nas propostas apresentadas. Nós pedimos uma pessoa de Construtibilidade

de. É importante nesse empreendimento. Tudo é muito compacto, a planta é muito densa. O traçado elétrico é muito denso, apesar de andar nas esteiras metálicas, o aerólico também é considerável, as unidades evaporadoras são muitas e também existe muito equipamento de controle entre outras coisas. Por isto tudo deve existir alguém da área da Construtibilidade (...)."

Então este entrevistado possui uma atividade que não está distanciada nas suas interpretações das atuações na rede. Deste modo este entrevistado que atua como gestor engenheiro e efetua Fiscalização carece de uma definição que una todas estas atuações na rede enquanto sendo realizadas concomitantemente, mas em outro viés, não pode ter as suas ações dissociadas dos papéis diferentes que desempenha para poder responder às questões de atuação exigidas pela rede ou para desenvolver outras estratégias suas. Assim para este ator a sua definição é ECC, conforme o disposto na Tabela V.2. Deste modo esta denominação para o ator tem a ver com o contexto das suas atuações e pela sua representatividade na rede. Na maioria das vezes estes atores desempenham um papel, de porta-voz do grupo (LATOUR, 2012) " (...) pedimos uma pessoa da Construtibilidade (...)" .

Também existem outros atores que integrados nesta rede ou pertencente a outras, atuam como intermediários em projeto. Neste contexto em relação à rede e aos seus outros integrantes, modificam a comunicação ou interação social que se realiza na rede. Outros há que contribuem apenas para a estabilidade da rede e para a sua manutenção. Há outros, que ao atuarem numa perspectiva de interação social mais ampla, desenvolvem laços mais fortes, com parceiros internos e externos. Os laços com os parceiros internos verificam-se através do envolvimento nas decisões a tomar em projeto, para o modificar. Externamente, verifica-se o estabelecimento dos laços fortes através da ampliação de atuação com outros atores que provêm de outras instituições. Neste caso essa intensidade e amplitude de interação, somada ao impacte da realização de projeto, define o grau de centralidade e a sua importância na topologia da rede. As duas situações, de limitação de atuação às questões de interesse próprio, ajustadas às necessidades da rede, que a estabilizam e aquelas de interações sociais mais amplas, mobilizam mais atores e influenciam no fortalecimento da rede, conforme corroboram Latour (2012) e Callon (1986), quando propõem o uso da TAR para análise dos comportamentos dos atores na rede. Deste modo os atores como "Engenheiro civil" (ECC-GEO-01), "Engenheiro eletrotécnico" (EIE-PRO-01) e "Engenheiro mecânico" (EIV-ENG-01), são

atores com atuações distintas, que precisam de técnicas e de instrumentos para exercerem as suas atividades e que assumem identidades de acordo com a sua estratégia de interação. Por outro lado os computadores, os desenhos, os documentos, as leis, as decisões políticas, os materiais de construção, os equipamentos de ar condicionado, os materiais elétricos entre outros atores não humanos, são os delimitadores/definidores que estabelecem o caminho, a história dum projeto; são pontos de partida e não de chegada, não determinam resultados *à priori*, mas constroem os resultados de acordo com o que se configura na rede sociotécnica por eles determinada, que conforme Callon (1986) e Law referem (1992):

"(...) Toda a entidade é uma rede e todas as entidades são co-extensivas e indiscerníveis das redes de que participam. (...) Resultam daí entidades híbridas com geografias variáveis, cujos conteúdos ou propriedades não são fixadas de uma vez por todas: "A identidade das entidades [híbridas] resulta de interações em curso e evolui com estas (CALLON, 1986 e LAW, 1992)

As qualidades e as identidades dos atores são então definidas através de processos de negociação entre atores humanos e não-humanos que são ambos encarados como variáveis na análise da atividade científica. Por outro lado percebe-se que os conhecimentos técnicos e científicos dos atores humanos são indissociáveis das interações sociais e técnicas; são, portanto, frutos duma sociedade que atua em rede

"(...) Conceber a humanidade e a tecnologia como pólos opostos é, com efeito, descartar a humanidade: somos animais sociotécnicos e toda interação humana é sociotécnica. Jamais estamos limitados a vínculos sociais. Jamais nos defrontamos unicamente com objetos. (...)" (LATOUR, 2000)

Desta forma os atores humanos da rede distribuem-se pelas categorias constantes da Tabela V.2 e V.3 e como tal, é uma rede sem limites definidos (podendo assim encontrar-se novas redes e novas relações). Deste modo é uma rede partilhada e baseada nos atributos e nas capacidades de cada participante no projeto, bastando para isso que sejam respeitadas as mesmas propriedades assim como os códigos de comunicação. Porém, no contexto das entrevistas entende-se que as atuações destes atores não podem ser dissociadas do contexto do projeto.

AS AÇÕES E AS ESTRATÉGIAS

A primeira categoria a ser avaliada quanto às suas ações é a do projetista, que se destaca. Desta forma para ser caracterizado como ator, segundo Latour (2012), deve realizar alguma ação na rede. Desta forma nesta rede a interação destes atores é temporária e exclusiva, pois desenvolve-se apenas quando ocorrem os trabalhos relativos a

um determinado projeto. Então importa que os técnicos ao projetarem, olhem para o empreendimento como um todo e não apenas para o particular (as suas atividades ou de arquitetura ou de engenharia). Deste modo importa no âmbito das relações entre os diversos intervenientes em projeto à ter em conta: 1) o ambiente de trabalho; 2) a gestão e a liderança do projeto; 3) o desempenho dos atores; 4) a comunicação entre as diferentes especialidades; 5) o confronto entre as diferentes culturas presentes nos intervenientes; 6) os objetivos a atingir por cada especialidade conduzem a conflitos entre estas.

No que se refere ao ponto 1), as Tabelas J.1 até à J.14 constam do Anexo J, referem algumas das ideias mais mencionadas pelos entrevistados. Deste modo importa que os técnicos (arquitetos e engenheiros) entendam a importância da construtibilidade, para se reverter os seus comportamentos e modos de agir na forma de conduzir o processo. A mudança de ambiente urge que suceda para se proporcionar a interação dos atores envolvidos desde o planeamento, conceção, controle, produção e manutenção, justificada pela necessidade de simultaneidade em contraposição à abordagem sequencial, que pode resultar num processo cíclico de alterações e correções no qual o consumo de tempo e de recursos tende a aumentar. Assim, como 1º objetivo analisou-se o ambiente de trabalho nos gabinetes de projeto, das empresas construtoras, de fiscalização e das empresas de manutenção com as seguintes barreiras à construtibilidade do Guia de Implementação da Construtibilidade do CII – *Construction Industry Institute*:

- a) A falta de regras e de procedimentos correntes de comunicação entre os elementos ligados à construção (BC-14): um ambiente de trabalho que não favoreça a comunicação entre os técnicos pode criar dificuldades nas discussões entre a equipa de Construção e as restantes empresas contratadas (se for caso disso); b) A falta de espírito de equipa, de partilha ou de troca de conhecimentos (BC-16): se o ambiente de trabalho entre os técnicos não favorecer a construção de um sentido de equipa ou parcerias então os técnicos de arquitetura engenharia, fornecedores, instaladores e fiscais vão atuar de forma isolada. Assim estes técnicos não aferem das possíveis consequências destas atitudes sobre o trabalho dos restantes técnicos.

Deste modo existem certos comportamentos dos atores que acabam por adquirir certa notoriedade na rede, porque são culturalmente assimilados pelos restantes. Consta-se que por vezes o técnico escolhido tem " (...) *pouco jeito para liderar* (...) " e

como tal recorre a práticas inadequadas na gestão em relação à rede e aos restantes atores intervenientes, contribuindo assim para o aparecimento duma barreira à construtibilidade. Contudo o que importa é sobretudo notar que as práticas embora inadequadas foram transportadas pela rede, são partilhadas e culturalmente adotadas pelos atores desta. Nesta ação é importante que " (...) *a modificação da comunicação ou da interação social que realizam na rede, porque modificam-se continuamente, num operar recursivo (...) de processos sociais...*" como refere Latour (2012). Verificou-se na Tabela J.1 que das entrevistas concedidas, os atores classificados com "EAC" obtiveram uma pontuação elevada (8 referências). Esta classificação que foi obtida refere-se à necessidade do estabelecimento de interações entre os diversos intervenientes em projeto. Pois afirmaram que "(...) *Quando se executa projeto as relações que se estabelecem entre os diversos técnicos, são sobretudo institucionais (...)*".

Neste contexto existem dois tipos de atores, aqueles que adequam os seus interesses individuais aos da rede e os que desenvolvem laços fortes com outros atores quer a nível interno, quer a nível externo. Quanto aos primeiros, limitam-se a efetuar projeto, tendo em conta as suas estratégias particulares e participam apenas na manutenção da rede e na sua estabilidade. Quanto aos segundos a sua interação social é muito ampla e portanto participam mais nas decisões a tomar em projeto. Pelo facto de não suceder interação social entre as equipas de projeto é razão para ocorrer uma barreira de ordem social.

No que se refere ao ponto 2), a Tabela J.3 consta do Anexo J e refere algumas das ideias mais mencionadas pelos entrevistados acerca de ações de gestão e de liderança inadequadas. Deste modo importa que os técnicos (arquitetos e engenheiros) entendam as consequências que podem advir duma gestão e liderança inadequadas, nomeadamente a geração de conflitos entre outros. Verificou-se na Tabela J.3 que das entrevistas concedidas, os atores classificados com "ECC" obtiveram uma pontuação elevada (13 referências). Esta classificação que foi obtida evidencia o papel do gestor do projeto como se de um mediador da rede se trate. Para além deste papel pode também ser um recrutador de participantes no projeto, pois a qualquer momento pode ter necessidade de substituir qualquer ator se assim o entender. Deste modo o fenómeno de

tradução manifesta-se aqui através do transporte das técnicas, dos conceitos de modo a preservar os valores da rede.

Noutra perspetiva o ator mediador faz parte da história do projeto, pois acompanha-o desde a sua conceção até ao desmantelamento do edifício construído com base no projeto. Deste modo este momento em que se pensou no projeto, caracterizou-se pela problematização na TAR, onde é possível encontrar respostas às dúvidas colocadas para a criação do projeto e consequentemente para se criar a rede. Por outro lado a partir do momento que os restantes técnicos intervenientes em projeto, levam a cabo a tarefa de realizar projeto, tornam-se intermediários e carregam as técnicas, os conceitos existentes na rede, adaptando os seus próprios interesses aos processos inerentes à rede em que ingressaram. O que acontece às interações entre o projetista e os restantes atores intervenientes na rede com os colaboradores externos (já referidos anteriormente), é que acaba por formar-se uma rede secundária enquanto a primeira se trata duma rede principal do projeto. Neste contexto existem dois tipos de atores, aqueles que adequam os seus interesses individuais aos da rede e os que desenvolvem laços fortes com outros atores quer a nível interno, quer a nível externo. Quanto aos primeiros, limitam-se a efetuar projeto, tendo em conta as suas estratégias particulares e participam apenas na manutenção da rede e na sua estabilidade. Quanto aos segundos a sua interação social é muito ampla e portanto participam mais nas decisões a tomar em projeto. Pelo facto de não suceder interação social entre as equipas de projeto é razão para ocorrer uma barreira de ordem social.

QUEM SÃO OS ATUANTES?

De acordo com o depoimento dos atores, pode ver-se na Tabela J.6 que as (...) *"reuniões são periódicas (...) e temos que trocar constantemente as informações"*, afe-re-se que estes espaços onde se realizam as reuniões entre os atores intervenientes em projeto são "espaços de negociação". Estes espaços nomeadamente o gabinete ou a obra são fundamentais para a ocorrência das interações sociais entre os diferentes atores intervenientes em projeto. Das entrevistas concedidas, os atores classificados com "ECC" obtiveram uma pontuação elevada (10 referências). Outros atuantes que utilizam os espaços de negociação são aqueles que possuem o papel de intermediários. Nestes casos estes têm a possibilidade de agregar novos atores ou de os expulsar da rede.

CONSTRUINDO A TOPOLOGIA DA REDE

É possível elaborar a lista dos principais atores na rede do projeto, como eles se relacionam, quais estratégias e as ações que utilizam para manterem estável e o fortalecimento desta rede. Seguindo-se uma ordem cronológica, temos a etapa de problematização (CALLON, 1989). No decorrer do desenvolvimento do projeto, os projetistas tiveram os seus papéis de mediadores bem definidos, tendo no desenvolvimento das suas responsabilidades, o compromisso com o projeto, assim como as estratégias para se manterem nessa rede. Os atores intermediários podem chegar a um *status* consensual na rede como mediadores, mas no momento que ingressam na rede traduzem as interferências que são realizadas pelos projetistas.

Quanto aos novos projetistas, são mobilizados constantemente e suscetíveis a flutuações de interações sociais. Estas interações ocorrem em espaços de negociação, onde há o debate entre as suas questões de interesse com as dos atores principais da rede, os projetistas mais antigos, ou seniores. Os atores intermediários podem chegar a um *status* consensual na rede como mediador, mas no momento que ingressam na rede traduzem as interferências que são realizadas pelos projetistas mais antigos. Os projetistas também interagem numa comunidade externa, atuando junto às redes externas, com as quais mantém um vínculo estável com pares que avaliam e colaboram, como é o caso de gabinetes de fiscalização, de projeto, de construção, das empresas instaladoras de ar condicionado, ou os representantes de marcas de equipamentos, ou peças, das empresas de manutenção entre outros ou outras que aqui não são referidas. As redes externas de colaboração com as quais o ator interage podem ser caracterizadas como espaços externos de negociação. Porém torna-se difícil a mensuração das interações sociais realizadas nesses espaços. A topologia da rede toma forma nesses apontamentos com a apresentação das situações de controvérsia, de obstáculos aos problemas que oferecem dilemas para a atuação de todos os envolvidos, começando a desenhar assim um esquema de “pontos de passagem obrigatórios” (CALLON, 1986), necessários para se atingir os objetivos de cada ator ou atuante. Uma vez registados os pontos de passagem obrigatórios tem-se uma topologia da rede, registrando a ocorrência de estrangulamentos na rede, onde situações antagônicas refletem a controvérsia

que existe a respeito da interdisciplinaridade como um diferencial ou guia de ações na rede do projeto.

A APRENDIZAGEM

No capítulo II negamos o caráter absoluto ou independente da culpa de quem quer que seja. Analisamos as cadeias causais porque um dos aspetos da aprendizagem consiste em se poder evitar que ao menos o encadeamento identificado se repita numa outra situação. Com base na aprendizagem, devem ser promovidas mudanças nas condições que propiciaram o aparecimento das barreiras. É preciso produzir conhecimento a partir das barreiras à construtibilidade de forma a otimizar as medidas preventivas e compensatórias, assim como desenvolver novas e melhores medidas, quando necessário. Discutimos os processos de investigação de causas e os de atribuição de culpa, com o objetivo de mostrar quão difícil é separá-los. Não pretendemos identificar nem apontar culpados. Seguimos aqui, o exemplo Latour (1999):

"(...) para romper com hábitos retrospectivos de pensamento que acidentes e infortúnios tão frequentemente produzem: parar de perguntar o que causou a tragédia ou a quem culpar e considerar, ao invés disso, como seres humanos e suas instituições com pré-disposição a falhas podem aprender a fazer melhor. Para olhar para a frente, nesse sentido, é necessário, é claro, ter olhado para trás primeiro; eventos passados têm que ser dotados de significado e receber estruturas causais antes que se possam tirar deles lições persuasivas sobre o futuro(...). O propósito desses esclarecimentos, contudo, não é fixar responsabilidade pela conjunção de falhas (...)" (LATOUR, 1999)

Contudo, agora o que há para aprender então? E para corrigir? Na aprendizagem coletiviza-se. Estabelecer as fronteiras entre "fatores humanos" e "fatores materiais (ou técnicos)" e atribuir as culpas a um dos lados (aos humanos ou aos técnicos), ou aos não humanos, constitui uma forte ameaça à oportunidade da aprendizagem. Então conforme é referido por Latour de que no social ou na "realidade social" é necessário haver uma simetria por parte dos cientistas sociais ao analisar a "realidade" (já referido no Capítulo V), desta forma importa agora nesta fase analisar as alianças – entre atores heterogêneos – estabelecidas ao longo do tempo. Neste contexto abordemos em primeiro lugar as barreiras técnicas (inibições à aplicação de um programa do ponto de vista técnico). Desta forma segundo refere Latour (1999):

"(...) políticas corretivas têm que ser endereçadas não apenas ao projeto dos artefactos, mas também (na verdade, talvez ainda mais) às práticas humanas e pressuposições que determinam a sua gestão e uso. Visto dessa perspectiva, um grave incidente tecnológico deixa de ser meramente accidental, uma vez que abre janelas so-

bre fraquezas anteriormente insuspeitas na matriz social ao redor da tecnologia. Esforços para explicar o que saiu errado e, mais especialmente, para encontrar medidas de prevenção conduzem a uma crítica social mais ampla; ao buscarmos entender os defeitos de nossas criações tecnológicas, simultaneamente aprofundamos nosso entendimento das sociedades que habitamos.”.

E, com base no princípio da simetria, vamos aplicá-las ao projeto para sugerir que:

As políticas corretivas têm que ser endereçadas não apenas à formação mas também (na verdade, talvez ainda mais) às práticas humanas e pressuposições que determinam a sua gestão e às condições de trabalho e abre janelas sobre fraquezas que anteriormente eram insuspeitas na rede a que pertence o projetista esforços para explicar o que saiu errado e, mais especialmente, para encontrar medidas de prevenção conduzem a uma crítica social mais ampla; ao procurar-se entender os erros dos projetistas ou de outros atores intervenientes em projeto, simultaneamente aprofundamos o nosso entendimento das sociedades que habitamos.(LATOUR, 2000).

Bruno Latour ratifica essa atitude metodológica ao afirmar que fronteiras criadas por alguém não devem ser motivo para análises diferentes e que:

“...sempre que se constrói um divisor entre interior e exterior, devemos estudar os dois lados simultaneamente e fazer uma lista (não importa se longa e heterogênea) daqueles que realmente trabalham”. LATOUR (1997).

Deste modo, para se aprender com as barreiras sociais constantes da Tabela VII.10, devia-se aprofundar as relações dos projetistas com os diversos intervenientes no projeto (gabinetes de fiscalização, de projeto, de construção, das empresas instaladoras de ar condicionado, ou os representantes de marcas de equipamentos, ou peças, das empresas de manutenção entre outros ou outras que aqui não são referidas). Deste modo e de acordo com os conceitos sociotécnicos, a rede de relações aqui expressa deve ser entendida como um “tecido sem costuras”, não se considerando nenhum deles mais importante do que os outros e mostrando que são as relações entre esses atores, tornadas estáveis, que constroem um facto científico ou um artefacto tecnológico (ambos sociotécnicos). E que é deste modo, no âmbito desta investigação, que se procura fazer projeto com qualidade, diminuindo-se assim as barreiras à construtibilidade. Até aqui discutimos a necessidade de se olhar para trás, para se entender o significado das barreiras à construtibilidade, para depois se extrair lições. Aplicou-se o princípio de simetria de David Bloor estendido por Bruno Latour, para afirmar que devem ser aplicadas políticas corretivas tanto ao projeto, à sua gestão e uso, quanto à formação dos diversos atores intervenientes em projeto. E quanto às fronteiras?

O projetista na sua casa e o projeto no gabinete estão separados, distintos e com fronteiras bem definidas, um em relação ao outro. Ambos são objeto deste estudo quando estão juntos, a operar, ou a interagir. Quando interagem o projetista e o projeto, constroem-se edifícios para serem utilizados por pessoas e coisas existem então riscos.

Tabela VII. 10: Barreiras sociotécnicas x Barreiras à construtibilidade

BARREIRAS SOCIOTÉCNICAS			
BARREIRAS SOCIAIS		BARREIRAS TÉCNICAS	
BS-01	O desempenho dos atores intervenientes em projeto, é complexo e interpenetra-se	BT-01	Executam-se os trabalhos e não se olha ao planeamento
BS-02	As diferentes culturas confrontam-se	BT-02	Os processos e as tarefas são interdependentes
BS-03	Ações de gestão e de liderança inadequadas levam a conflitos	BT-03	Os fornecedores dos equipamentos e materiais geram pressão
BS-04	Falta de comunicação entre os diferentes intervenientes do projeto	BT-04	Pressão por prazos a cumprir e metas a atingir
BS-05	Os stakeholders conduzem a conflitos devido a diversos interesses		
BS-06	Ambiente de trabalho dos gabinetes de trabalho, das empresas construtoras e das empresas de manutenção		
BARREIRAS À CONSTRUTIBILIDADE			
BC-01	A política de manutenção do in status quo ante		
BC-02	Investir em recursos adicionais e esforços nos estágios iniciais de um projeto deve ser evitado		
BC-03	Limitações competitivas de contratação "lump-sum" BC-03		
BC-04	Os técnicos dos gabinetes não possuem os conhecimentos técnicos suficientes		
BC-05	Percepção do projetista de que tudo é capaz – "we do it"		
BC-06	Falta de respeito mútuo entre projetistas e construtores		
BC-07	A valorização dos conhecimentos da construção e a sua chamada ao projeto é demasiado tardia		
BC-08	Ideia de que não há benefícios com a construtibilidade porque não se acredita na sua implementação		
BC-09	Proprietário sem conhecimento de construtibilidade		
BC-10	Relação entre os objetivos de projeto e a medida dos objetivos de desempenho do projeto		
BC-11	Percepção do Dono de obra de que tudo é capaz – "we do it"		
BC-12	Antecipar a execução das atividades de construção num projeto sem planear devidamente		
BC-13	Projetistas com falta de percepção/entendimento dos conceitos sobre a Construtibilidade		
BC-14	Projetistas com falta de percepção/entendimento dos conceitos sobre a Construtibilidade		
BC-15	Entrada tardia dos conhecimentos da construção na vida do projeto		
BC-16	Falta de espírito de equipa, de partilha ou troca de conhecimentos		
BC-17	Entrada tardia dos conhecimentos da construção na vida do projeto		
BC-18	Os técnicos escolhidos para o projeto não estão disponíveis		

Fonte: Organizado pela autora (2016)

Entre o projetista e os diversos atores intervenientes em projeto (gabinetes de fiscalização, de projeto, de construção, das empresas instaladoras de ar condicionado, ou os representantes de marcas de equipamentos, ou peças, das empresas de manutenção entre outros ou outras que aqui não são referidas), trocam entre si informações. As fronteiras entre estes atores existem, mas podem ser movidas ou redefinidas de acordo com os interesses de quem as descreve.

No próximo capítulo apresentam-se sugestões para trabalhos futuros.

...aqui hoje terminam estas viagens nas quais me acompanhastes através da noite e do dia e do mar e do homem. De tudo quanto vos disse vale muito mais a vida

Pablo Neruda

Do lugar onde estou já fui embora

Manoel de Barros

VIII. Conclusões

Sobre o objeto de estudo

A compreensão de que os projetos são objeto de valorizações distintas por parte dos diferentes atores envolvidos e que promovem por isso situações de conflito em algumas fases da execução daqueles e que originam barreiras á construtibilidade, gerou a hipótese desta investigação.

No confronto entre a regulação das políticas, na Apelo à SA e sob o “guarda-chuva” da TME, registou-se as clivagens no âmbito tecnológico e das PPA. Refira-se que com base na TAR de Bruno Latour explorou-se a formação do conhecimento e das relações entre os atores intervenientes em projeto e o modo como contribuem para a qualidade deste. Num projeto cruzam-se inevitavelmente a tecnologia, os atores e o conhecimento; e é um processo complexo que engloba múltiplas situações sociais de antagonismo. Estas devem-se sobretudo: à fraca comunicação e interação entre os atores intervenientes (CARNEIRO, 2012); e às inter-relações entre variáveis económicas, ambientais, técnicas ecológicas e políticas e outras que aqui não são referidas. Um projeto é um processo permanente, constituído por conjuntos de respostas consistentes e operacionais que têm que ser dadas, assumidas e compatibilizadas ao longo da sua execução. Mas um projeto permite criar condições que combinam o abrigo do homem social à sua permanência sustentável na natureza, tendo em conta: a sua saúde, segurança, conforto, qualidade de vida e produtividade (PINHEIRO, 2006). Deste modo um projeto tem um claro carácter social, onde as interações entre os diversos atores intervenientes nele são fundamentais. Por outro lado os atores intervenientes num projeto, ao fazerem parte deste processo complexo, que se encontra inserido em estruturas económico-

produtivas, têm também interesses e competências distintas e desenvolvem processos intelectuais distintos e criativos.

A partir da hipótese desta investigação demonstrou-se a relevância da componente ambiental e a responsabilidade desta quer no novo contexto energético nacional, quer no âmbito social, de tal modo que levou à apresentação dos seguintes objetivos:

1. Avaliação da sustentabilidade dum projeto, com base na estimação dos potenciais de poupança de energia e a contribuição deste para a “ecologização da economia”; levar a cabo medidas que contribuíram para a “modernização política” das PPA, devido à imprevisibilidade espacial, temporal e social dos riscos.
2. Definição das barreiras à construtibilidade sob uma perspetiva sociotécnica; a construção duma aprendizagem baseada na prevenção das barreiras à construtibilidade, que teve em conta não só a complexidade como também o contributo destas para a “economização da ecologia”, no “fazer projeto”.
3. Aferição na perspetiva da TME para a compreensão e para a avaliação das PPA num contexto de mudanças globais, quer no caminho para a proteção ambiental, quer do novo papel do Estado no seio destas, como pré-condições necessárias para o crescimento sustentável.

Conclusões relativas ao 1º objetivo

Relativo ao primeiro objetivo apresentado por meio desta pesquisa, foi alcançado mediante os referenciais teóricos propostos, assentes na sustentabilidade a implementar em projeto. Em relação ao estudo de caso desta investigação foi analisada a sua sustentabilidade com o objetivo de se melhorar a qualidade do projeto, com base:

- nas entrevistas efetuadas; na certificação energética levada a cabo pela ADENE; e no perfil de sustentabilidade segundo o sistema LiderA.

No âmbito das entrevistas, nota-se a forma como os elementos de “tecnologia”, “inovação tecnológica” e “sustentabilidade”, são apropriados pelos diversos atores intervenientes em projeto e que podem assim indicar como vem a ser conciliado, sob o “guarda-chuva” da TME, a noção de crescimento económico e de sustentabilidade quando se “faz projeto” na AP. Refira-se ainda o modo como estas noções aliadas à inovação tecnológica contribuem assim para a “ecologização da economia”. Desta forma

nota-se assim no campo das PPA, um modo novo de relacionamento com a natureza e com o poder político no sentido do cumprimento da legislação ambiental para se transitar para uma sociedade ambientalmente sustentável.

Refira-se porém que da parte do poder político no seio da AP assiste-se a uma grande resistência à aplicação destes princípios, pois a filosofia do “preço mais baixo” e a aplicação dos métodos tradicionais de pensar e agir, ainda são hoje em dia as formas mais comuns de se fazer projeto.

As entrevistas serviram efetivamente como complemento da análise ambiental ao edifício estudo de caso.

Do ponto de vista desta investigação, assente na eficiência energética foi desenvolvida uma base de comparação assente num *benchmarking* de um conjunto de medidas de energia das três tecnologias que mais consomem num edifício, a iluminação, os equipamentos e a climatização. Esta base de comparação permitiu avaliar a poupança energética no edifício estudo de caso e concluiu-se que é possível obter-se uma significativa poupança energética. Esta contribui para a redução das emissões de GEE, nos termos do protocolo de Quioto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre “Mudanças Climáticas” e ainda para a economia do país.

No âmbito do perfil de sustentabilidade segundo o sistema LiderA foi aplicado ao estudo de caso para aferir se se tratava duma construção sustentável. A sua aplicação foi exaustiva (encontra-se expressa no Anexo G para consulta, nas Tabelas G.1, G.2, G.3, G.4 e G.5) e obteve-se a classificação C, que é a mínima exigida. Assim o edifício estudo de caso cumpre o mínimo de condições de sustentabilidade. Porém é possível melhorar a sustentabilidade da sua construção na vertente do Ambiente Interior, Conforto Térmico, Níveis de Iluminação e na Capacidade de Controlo. Constatou-se porém que pelo facto do edifício estudo de caso se encontrar já na fase da utilização, as alterações a fazer são mais dispendiosas, do que se tivessem sido previstas efetuar-se logo na fase de projeto (conceção). Serve neste caso de exemplo o facto de após a remodelação efetuada no edifício estudo de caso este foi certificado energeticamente pela ADENE com a classificação B. Daqui resultaram recomendações da ADENE no sentido da necessidade da otimização dos consumos energéticos, através da substituição de sistemas e equipamentos que garantam um bom desempenho energético.

Em relação à certificação de sustentabilidade segundo o sistema liderA foi recomendado a introdução de melhorias nas vertentes Ambiente Interior, Conforto Térmico e na Capacidade de Controlo. Neste contexto verificou-se o cruzamento das duas informações (certificação energética da ADENE e a certificação de sustentabilidade segundo o sistema liderA), por se mostrarem coincidentes permitiu concluir da validação destas fontes utilizadas e da veracidade do método aplicado.

De modo semelhante cruzados os restantes dados obtidos, resultaram em informações coincidentes o que permitiu a validação desta análise (ver Tabelas VII.3, VII.4, VII.5 e VII.6) e consequentemente a veracidade do método aplicado. Deste modo foi assim validada esta conclusão.

Neste contexto, o objetivo final é caminhar na direção dum projeto mais sustentável, não se perder de vista as múltiplas relações sociotécnicas e ambientais que se desenvolvem e ter-se em conta a regulação das PPA em vigor na sociedade. Neste contexto, a TME prefigura assim uma mudança sistémica que nas formas mais radicais conduz à “ecologização” dos mercados e do Estado. De referir ainda que com a construção da base de comparação (referida anteriormente) para avaliar a poupança energética em edifícios, construiu-se uma ferramenta poderosa (até aqui não existia na AP) e que se encontra disponível para utilização.

Conclusões relativas ao 2º objetivo

Quanto ao segundo objetivo apresentado considera-se por meio desta pesquisa suportada nos referenciais teóricos se criaram condições de o satisfazer.

A análise das entrevistas ajudou na identificação das barreiras sociais e técnicas que surgem nos projetos e permitiram a associação destas com as barreiras à Construtibilidade. Das entrevistas extraiu-se que existem falhas no que se refere à colaboração e à proatividade dos atores intervenientes, bem como na falta de interdependência entre todas as equipas de técnicos que intervêm no processo de projeto. Quando não se verifica a compreensão das interdependências por parte das equipas dos atores intervenientes abrem-se precedentes para não se perceber os princípios que regem a construtibilidade. Neste contexto, confirma-se a contribuição da TAR para o conceito construtibilidade, pois é possível descreverem-se as interações sociais que ocorrem na

rede de projetos na AP, ter em conta que as decisões duns influenciam o trabalho doutros e definir-se assim novos caminhos para a aplicação da sustentabilidade.

Um projeto é um processo sociotécnico que envolve diferentes culturas e organizações então retratou-se o “fazer projeto”, bem como todas as estruturas que poderiam ser identificadas com poder sobre a rede, que se movimentam num pano de fundo denso e tenso, permeado por conflitos de interesse e disputas de forças e de poder. Assim colaborou-se para a estruturação, para a análise e para a descrição dos resultados das entrevistas realizadas sobre as barreiras à Construtibilidade nos projetos e foi possível ainda estabelecer uma causa efeito entre as barreiras sociotécnicas e as barreiras à construtibilidade.

O projeto desta forma deteve-se no nosso interesse principalmente pela sua estreita relação com o desenvolvimento de novas relações entre a sociedade e a natureza, contribuindo assim para a “economização da ecologia”.

Um ponto que vale destaque é que a investigação através das entrevistas que foram realizadas revelou que o conhecimento sobre Construtibilidade nas organizações, é na maioria das vezes quase inexistente, ou tácito. Esta constatação é o reflexo da falta de competência técnica e de experiência da parte dos atores intervenientes em projeto.

Esta investigação mostrou que existem deficiências no desenvolvimento do processo de projeto, dado que este não é planeado de forma sistémica. Ainda sobressaiu deste estudo que o fator humano é preponderante nesta área, de tal modo que a qualidade de um projeto pode ser consequência direta das decisões dos atores intervenientes neste.

Refira-se que debaixo do “chapéu” da TME, nesta investigação emergiu como resultado e consequência de uma aprendizagem efetuada não só ao longo de dezenas de anos de profissão (*learning-by-doing*), mas também na aplicação da referida teoria sociológica, o resultado dum processo reflexivo. Neste contexto, significou que não sendo nem universal, nem histórico, pôde assim concluir-se que estamos perante uma das dimensões do desenvolvimento sustentável, a dimensão social dum projeto. Desta forma nesta investigação confirma-se assim que a hipótese colocada é verdadeira, pois

efetivamente a componente ambiental dum projeto é condicionada pela posição que cada ator interveniente ocupa neste.

Porém acreditamos que a utilização da TAR articulada com a construtibilidade, mostrou-se adequada para se alcançar o 2º objetivo desta investigação.

É importante destacar que a revisão da literatura revelou uma carência generalizada de estudos académicos em Portugal sobre as barreiras à Construtibilidade.

Conclusões relativas ao 3º objetivo

Quanto ao terceiro objetivo apresentado, considera-se por meio desta pesquisa que foi alcançado.

Mediante os referenciais teóricos utilizados, criaram-se condições de satisfazer o objetivo, pois com a regulação das PPA contribui-se para a valorização de projeto e mostrou-se a necessidade de se efetuarem algumas transformações dessas políticas no campo ambiental e conduzir-se à regulação destas. Huber (1986) refere que ao se integrar critérios ambientais em processos de decisão política nos setores de energia, dos transportes ou da agricultura, servem de exemplo do avanço na modernização política. O objetivo de toda a política pública é contribuir para o desenvolvimento sustentável da sociedade (OCDE, 2000). Deste modo pode-se concluir que está a ocorrer uma reorientação política com as seguintes características:

burocráticas, onde promovem regulamentação cuja ênfase se verifica sobretudo na condução das condições estruturais e nos contextos de ação; estatais, cujo ênfase se verifica sobretudo ao lidar com os problemas no modo como a sociedade os manipula, incluindo o Estado; centrais cujo ênfase é dado na forma centralizada como se resolvem os, com o intuito dos descentralizar; de estruturas exclusivas dos decisores para outras estruturas mais inclusivas e participativas; do estilo de política imperativa para soluções negociadas; do padrão de política reativa para o padrão de política fortemente preventiva e; da condução baseada nas despesas públicas para a condução fortemente baseada nas receitas públicas (taxas, tarifas, impostos).

Confirmou-se também que a TME, apesar de inúmeras limitações, é uma teoria que explica e compreende que a estimação de consumos energéticos pode melhorar a eficiência energética e consequentemente vir assim a ser um instrumento de política energética e ambiental ou de desenvolvimento sustentável. Neste contexto estamos perante um processo de modernização ecológica.

Deste modo e em conclusão, atualmente verifica-se que o Estado já não é a única autoridade neste âmbito (como exemplo veja-se o caso da ADENE). Das análises apresentadas, mostrou-se que a TME incorpora dimensões sociais e especialmente de política pública, como fator central para diagnosticar até que ponto os processos de modernização ecológica estão de facto a ocorrer no âmbito do projeto. Deste modo as PPA obedecem a uma lógica de continuidade, a processos de transformação social abrangentes e a mudanças, no âmbito das inovações estratégicas, deixando de estar centradas exclusivamente no âmbito do Estado-nação. Refira-se ainda que os fatores de inovação tecnológica estão no mesmo pé de igualdade que os fatores políticos.

Conclusão: Em relação ao 3º objetivo foi satisfeito pois o exemplo de inovações tecnológicas, ficou espelhado no caso de estudo desta investigação e verificou-se que foi possível avaliar a poupança energética que se mostrou elevada e que contribui para a redução das emissões GEE e para a economia do país.

Contributo da investigação para o objeto de estudo

O presente trabalho foi relevante para aferir das valorizações distintas que os diferentes atores levam a cabo em projetos na AP e que por isso, ao promoverem situações de conflito em algumas fases da sua execução, originam barreiras à construtibilidade. A importância de saber o grau de afinidade desses atores com os temas desenvolvidos nesta investigação, diz respeito à compreensão de como estes e o mercado estão a reagir perante as mudanças de paradigmas.

Os resultados obtidos revelaram caminhos que devem ser seguidos, bem como algumas abordagens que sejam mais consistentes para fomentar práticas de sustentabilidade e de construtibilidade na arquitetura e na engenharia. Como forma de aprimorar e aprofundar os assuntos e resultados obtidos nesta pesquisa, sugere-se a elaboração de estudos dirigidos para esta temática. Confirmou-se a hipótese que guiou esta investigação, pois permitiu concluir que os projetos efetivamente são objeto de valorizações distintas por parte dos diferentes atores envolvidos e promovem por isso situações de conflito em algumas fases da sua execução e originam barreiras à construtibilidade. Relevou-se contudo o papel que é desenvolvido pelos diferentes atores envolvidos em projeto como portadores sociais que são, com interesses e valências diversas. Pois con-

tribuem para a transformação social da sociedade, uma vez que em contextos específicos, como é o caso desta investigação, demonstrou-se que afinal são a charneira para levarem a cabo a TME dum modo eficaz.

Demonstrou-se ainda a relevância da componente ambiental no processo de avaliação da qualidade de um projeto em edifícios da AP. Saliente-se que para avaliação da qualidade ambiental dum projeto, existem outros métodos, que no entanto nesta investigação não foram objeto de estudo por esses outros métodos (porventura mais «evoluídos») por não serem aplicados na AP ou, pelo menos, nos casos do edifício e amostra analisados. Refira-se também que a componente ambiental dum projeto tem efetivamente uma responsabilidade acrescida quer no novo contexto energético nacional, quer no âmbito social.

Limites da investigação

Uma limitação do estudo foi o seu tempo de realização e o facto de se ter restringido a um caso de estudo. Isto pode ter comprometido o detalhe das nuances da importância dos espaços prescritivos e de negociação, no âmbito da TAR.

Novas linhas de investigação

O que aqui foi referido nesta investigação enfatiza a necessidade do aparecimento de novas temáticas de perspetivas interdisciplinares que versem novas formas de análise, de entender e de abordar os problemas socioambientais decorrentes do projeto. Pois é na interacção mútua entre os diferentes atores das especialidades técnicas e profissionais intervenientes em projeto, na partilha de novos conhecimentos e de novas tecnologias com sabor a coletivo, que se pensa o interdisciplinar e se pressupõe a produção do saber, dentro e fora de cada especialidade técnica³¹, com efeito mostra-se necessária e urgente uma mudança de entendimento da problemática ambiental atual. Com os resultados desta investigação, pretendemos contribuir para o debate e apontar novas perspetivas de análise e novas formas de entender e abordar os problemas socioambientais decorrentes do projeto. Propõe-se no âmbito da construtibilidade, que:

³¹ Veja-se o caso particular da motivação da autora que, oriunda da engenharia mecânica, se interessou por uma abordagem centrada nos papéis sociais dos intervenientes e não numa perspetiva reduzida a métodos de avaliação da qualidade ambiental ou análise do desempenho de equipamentos e do próprio edificado no seu todo.

1. do trabalho de futuros projetistas, a construtibilidade enquanto conceito deveria fazer parte de conhecimentos a transmitir a futuros alunos dos cursos de nível superior e das áreas das escolas de engenharia e de arquitetura em Portugal.

2. deveriam consciencializar-se do seu papel de donos de obra, as instituições da AP, bem como a tutela, para darem o exemplo de rigor no âmbito do conceito da construtibilidade em projeto. Caber-lhes-ia assim de modo sustentável: incentivar a conceção e a inovação tecnológica; incentivar a standardização em projeto comuns às várias tipologias de edifícios; promover o estudo e a caracterização das melhores soluções de conceção de modo a se adequarem às exigências de conforto dos utilizadores.

Desta forma o Estado Português iria obter benefícios consideráveis, nomeadamente:

nos custos; na melhoria da qualidade dos projetos; no contributo para a diminuição dos problemas relativos às alterações climáticas; e na diminuição da dependência do exterior em termos energéticos.

Para as empresas desta área, adjudicatárias destas obras, teriam também benefícios, os quais se refletiam sobretudo em obterem melhores informações sobre o projeto, contribuindo assim para o crescimento da economia.

Outro trabalho futuro que poderia ser desenvolvido seria a ampliação do estudo para outros tipos de projetos, nomeadamente para outros espaços públicos.

Devido à semelhança funcional entre os projetos que são desenvolvidos pelas várias instituições da AP enquanto dono de obra, deveria promover-se o desenvolvimento das ações que envolvem desafios conceituais emergentes onde se incluiria a parte comportamental dos utilizadores.

BIBLIOGRAFIA

- ABREU, J. (2010). *Gestão Municipal e Empresarial de Energia em Edifícios Públicos e de Serviços: Estudo de caso município de Cascais* (Unpublished master's thesis). Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.
- Agência Europeia do Ambiente (2003). *O ambiente na Europa: Terceira avaliação – Resumo*. Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias. Luxemburgo: AEA.
- Associação das Empresas de Construção e Obras Públicas e Serviços (2016). *Relatório do Mercado de Obras Públicas – Os números do Mercado de Obras Públicas em 2016*. Lisboa: AECOPS.
- AFONSO, J. (2004). *Indicadores Ambientais*. Lisboa: Instituto Superior Técnico.
- AGUIAR, C. (1994). *A Criatividade na Construção Civil Gerando Sistemas Construtivos equipamentos e Tecnologias* (Monografia). CEFET-PR, Curitiba.
- AMANCIO, C.; SOUZA, C.; KRÜGER, J. (2011). Análise das ações do coordenador e do projectista para a construtibilidade de projetos em pequenos escritórios de arquitetura. *Revista de Engenharia e Tecnologia*, volume 3, nº1.
- ARENDT, J. (2008). Maneiras de pesquisar no cotidiano: Contribuições da Teoria do ator-rede. *Psicologia e Sociedade*, volume nº20 edição Especial: Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-1822008000400003>. Acesso em: 10 janeiro 2014.
- ARRIFANO, R. (2009). *Desempenho ambiental e soluções arquitectónicas sustentáveis em complexos desportivos* (Unpublished master's thesis). Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.
- ARTS, B. LEROY, P. and TATENHOVE, J. (2006). Modernização Política e Arranjos Políticos: Uma estrutura para entender a Mudança na Política Ambiental. *Public Organization review*, volume nº6.
- ASSAF S.; AL-HAMMAD A-M. and SHIHAH M. (1996). Effects of Faulty Design and Construction on Building Maintenance. *Journal of Performance of Constructed Facilities*, volume 10, nº 4.
- AYRES, R. (2001). Resources, scarcity, growth and the environment. European Commission, DG Environment. Disponível em <http://europa.eu.int/comm/environment/enveco/waste/ayres.pdf>.
- AUSTIN, S. BALDUIN, A. and NEWTON, A. (1994). Manipulating the flow of design information to improve the programming of building design. *Construction Management and Economics*, volume nº 12 (59).
- BARRIE, D. and PAULSON, B. (1992). *Professional construction management*. U.S.A: McGraw- Hill.
- BARROS, M. (1996). *Metodologia para implantação de tecnologias construtivas racionalizadas na produção de edifícios* (Unpublished doctoral dissertation). Universidade de São Paulo, São Paulo.

- BCSD (2005). *A era da responsabilidade Social Empresarial*. Portugal: BCSD Portugal Conselho Empresarial para o desenvolvimento Sustentável.
- BECK, U. (1988). The anthropological shock: Chernobyl and the contours of the risk society. *Berkley Journal of Sociology*, n.º 32.
- BECK, U. (1992). From industrial Society to the Risk Society: Questions of Survival, social structure and ecological enlightenment. *Theory, Culture and Society*, volume 9.
- BECK, U. (1995). *Ecological Politics in an Age of Risk*. Cambridge: Polity Press.
- BECK, U. (1998). *Risk Society: Towards a New Modernity*. Londres: Sage Publications.
- BECK, U. (1999). *World risk society*. Londres: Sage.
- BECK, U.; LAU, C. (2005). Second Modernity as a research agenda: theoretical and empirical explorations in the 'meta-change' of modern society. *British Journal of Sociology*.
- BELL, M. (1998). *An invitation to environmental sociology*. USA: Pine Forge Press o Sage Publications, Inc.
- BENYUS, J. (1997). *Biomimicry: Innovation inspired by nature*. Quill - William Morrow. New York, USA.
- BERGER, P.; LUCKMANN, T. (1990). *A construção social da realidade*. Lisboa: Dinalivro.
- BREDARIOL C. (1997). Conflitos Socio-Ambientais no Rio de Janeiro. In F. Limoncic e G. Scotto (Eds.), *Conflitos Socio Ambientais no Brasil*. Rio de Janeiro: IBASE.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- BONWETSCH, T.; GRAMAZIO, F. and KOHLER, M. (2012). R-O-B: Towards a Bespoke Building Process. In B. SHEIL (Ed.), *Manufacturing the Bespoke: Making and Prototyping Architecture, Rumo a um processo de construção sob medida*. London: John Wiley & Sons.
- BRUNDTLAND, G. (1987). *Our common future: The world commission on environment and development*. Oxford: Oxford University Press.
- BUTTEL, F. (1996). Environmental and resource sociology: Theoretical issues and opportunities for synthesis. *Rural Sociology* nº 61 (I).
- BUTTEL, F. (2000). Ecological modernization as social theory. *Geoforum*, volume 31.
- BUTTEL, F. (2000b). Sociologia ambiental, qualidade ambiental e qualidade de vida: algumas observações teóricas. In: S. HERCULANO et al (Eds.). *Qualidade de vida e riscos ambientais*. Niterói: Ed. UFF.
- BUTTEL, F. (2006). Sustaining the unsustainable: agri-food systems and environment in the modern world. In P. CLOKE; K. MARSDEN and P. MOONEY (Eds.). *Handbook of Rural Studies*. London: Sage.
- CABRAL, A. e MENDONÇA, A. (2012, Set). *Academic learning and professional skills: transition to work of higher education graduates in Engineering, Man-*

- ufacturing and Construction*, Paper presented at the European Conference on Educational Research 2012 - The Need for Educational Research to Champion Freedom Education and Development for All, Cadiz, Spain. Disponível em <http://www.eera-ecer.de/ecer-programmes/conference/6/contribution/16287/>.
- CABRAL, A. e MENDONÇA, A. (2012b). The Economic And Technical Contemporary Paradigm And The Transition To Work Of Higher Education Graduates in Engineering, Manufacturing and Construction. *International Journal of Social Sciences And Humanity Studies*. volume 4, N° 2.
- CABRAL, A. e MENDONÇA, A. (2013). Academic Learning and Professional skills: Transition to work of higher education graduates in Engineering Manufacturing and Construction. *International Journal of Education Research and Technology [IJERT]*. volume 4. Disponível em <http://www.soeagra.com/ijert/ijertmarch2013/5.pdf>.
- CALLEGARI, S. e BARTH, F. (2007). *Análise comparativa da Compatibilização de projetos em três estudos de caso*. Paper presented at the 3º Congresso Construção. Coimbra.
- CALLON, M. and LATOUR, B.(1981). Unscrewing the Big Leviathan: How actors Macro-Structure Reality and How Sociologists Help Them Do So. In: K. Knorr-Cetina and A. Cicourel (eds.) *Advances in Social Theory and Methodology: Toward an Integration of Micro-and Macro Sociologies*. Boston: Routledge and Kegan Paul.
- CALLON, M. (1986). Some Elements of a Sociology of Translation: Domestication of the Scallops and the Fishermen of St. Brieuc Bay. In J. LAW (org.), *Power, action and belief. A New Sociology of Knowledge*. Londres: Routledge and Kegan Paul.
- CALLON, M. (1987). Society in the Making: The Study of Technology as a Tool For Sociological Analysis. In BIJKER, W.; HUGHES, T. and PINCH, T. (eds.). *The Social Construction of Technological Systems*. Cambridge: MIT Press.
- CALLON, M. (1989). L'agonie dun laboratoire. in M. Callon (org), *La science et ses réseaux*. Paris: Editions La Découverte.
- CALLON, M. (1995). Technological Conception and adoption Network: Lessons for the CTA Practitioner. In A. RIP, T.J. MISA and J. SCHOT (eds). *Managing Technology in Society: the Approach of Constructive Technology Assessment*. London: Printer.
- CALLON, M. (1999). Actor-network theory: the market test.: In: J. LAW; J. HASSARD, (Eds.). *Actor-Network Theory and after*. London: Blackwell.
- CALLON, M.; LASCOUMES, P. et BARTHE, Y. (2001). *Agir dans un monde incertain: essai sur la démocratie technique*. Paris: Editions du Seuil.
- CANNATÀ M.; FERNANDES, F. (2000). *A tecnologia na arquitetura contemporânea*. Lisboa: Estar.

- CAMPOS, C. (2002). *A construtibilidade em projetos de edifícios para o ensino superior público em Portugal* (Unpublished master's thesis). Universidade do Minho, Minho.
- CARDOSO, F.; DEGANI, C. (2002). *A sustentabilidade ao longo do ciclo de vida de edifícios: a importância da etapa de projeto arquitetônico*. Paper presented at the NUTAU 2002 – Sustentabilidade, Arquitetura e Desenho Urbano, São Paulo.
- CARNEIRO, S. (2012). *Inovação na revisão de projetos – Algumas sugestões*. Dissertação submetida para satisfação de grau de mestre em engenharia civil, FEUP Porto, Porto.
- CASTRO, M.; FEIO, A. (1997). Planeamento e desenvolvimento da Competência. Os casos profissionais de Telecomunicações e de Marketing. *Revista Anais de Sociologia*.
- CARPENTER, G. (2001). Construction in a fragile world. In J. Wiley & Sons (Eds.), *The Environmental impact of Construction*. West Sussex england: Wiley West Sussex.
- CASTELLS, M. (2000). *The Rise of the Network Society*. Oxford: Blackwell.
- CATTON R., DUNLAP e. (1978). Environmental sociology: a New Paradigm? *The American Sociologist*, volume nº 13.
- CELANI, G. (2002). *Beyond analysis and representation in CAD*. (Unpublished master's thesis), MIT, Cambridge.
- CEOTTO, H. (2008). Avaliação da sustentabilidade: balanço e perspectivas no Brasil. Paper at presented at the I Simposiu Brasileiro de Construção Sustentável, São Paulo.
- CICA (2002). Confederation of International Contrator's Associations. Industry as a partner for sustainable development. The Beacon Press.
- COMISSÃO EUROPEIA, (1975). *Directiva 75/440/CEE UE do Parlamento Europeu e do Conselho, relativa à produção de água para consumo humano*. Bélgica: Serviço das publicações da União Europeia.
- COMISSÃO EUROPEIA, (1976). *Directiva 76/464/CEE UE do Parlamento Europeu e do Conselho, relativa à poluição causada por substâncias perigosas*. Bélgica: Serviço das publicações da União Europeia
- COMISSÃO EUROPEIA, (1985). *Directiva 85/337/CEE /UE do Parlamento Europeu e do Conselho, relativa aos efeitos causados pelos projetos públicos e privados no ambiente, tendo em conta a dimensão preventiva no processo de avaliação de impacte ambiental*. Bélgica: Serviço das publicações da União Europeia.
- COMISSÃO EUROPEIA, (2004). *Para uma estratégia temática sobre ambiente urbano*. Comunicação da Comissão ao Conselho, ao Parlamento Europeu e ao Comité das regiões COM(2004).

- COMISSÃO EUROPEIA, (2012). *Energia – Compreender as Políticas da União Europeia*. Luxemburgo: Serviço das publicações da União Europeia.
- COMMONER, B. (1992). *Making Peace with the Planet*. New York: The New Press.
- COUTO, J; TEIXEIRA, M. (2006, Out). *A qualidade dos projetos: uma componente para a competitividade do sector da construção em Portugal*. Paper presented at the NUTAU 2006, S. Paulo.
- CROSS, N. (1994). *Engineering design methods: strategies for product design*. London: Wiley.
- CVETKOVICH, G.; BAUMGARDNER, S. (1973). Attitude polarization: The relative influence of discussion group structure and reference group norms, *Journal of Personality and Social Psychology*.
- DAVIS, K.; LEDBETTER, B. and BURATI, J. (1989). Measuring design and construction quality costs. *Journal of Construction Engineering and Management*, volume nº 115, nº3.
- DIÁRIO DA REPUBLICA (1987). Assembleia da Republica. *Lei nº 11/87 de 7 de abril*, define a Lei de Bases do Ambiente. Portugal: DR.
- DIÁRIO DA REPÚBLICA. (1998). Assembleia da Republica. *Lei nº 48/98 de 11 de agosto* estabelece as bases da política de ordenamento do território e de urbanismo. Portugal: DR.
- DIÁRIO DA REPUBLICA (2001a). Assembleia da Republica. *DR nº125 SÉRIE I-B de 30 de maio de 2001*, aprova a estratégia para as alterações climáticas em Portugal. Resolução de Conselho de Ministros nº 59/2001. Portugal: DR.
- DIÁRIO DA REPUBLICA (2001b). Assembleia da Republica. *DR nº192 SÉRIE I-A de 20 de agosto de 2001*, cria instrumentos para prevenir as alterações climáticas e os seus efeitos em Portugal. Lei nº 93/2001. Portugal: DR.
- DIÁRIO DA REPUBLICA (2001c). Assembleia da Republica. *DR nº243 SÉRIE I-B de 19 de outubro de 2001*, aprova o programa E4 eficiência Energética e Energias Endógenas em Portugal (Resolução de Conselho de Ministros nº 154/2001. Portugal: DR.
- DIÁRIO DA REPÚBLICA, (2006a). Assembleia da Republica. DR nº 67 SÉRIE I-A de 4 de maio de 2006, *Decreto-Lei n.º 78/2006* do Ministério da Economia e da Inovação que aprova o Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios e transpõe parcialmente para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 2002/91/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de dezembro, relativa ao desempenho energético dos edifícios. Portugal: DR
- DIÁRIO DA REPÚBLICA (2006b). Assembleia da Republica. DR nº 67 SÉRIE I-A de 4 de maio de 2006, *Decreto-Lei n.º 79/2006* do Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações que aprova o Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios (RSECE). Portugal: DR

- DIÁRIO DA REPÚBLICA (2006c). Assembleia da Republica. DR nº 67 SÉRIE I-A de 4 de maio de 2006, *Decreto-Lei n.º 80/2006* do Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações que aprova o Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE). Portugal: DR
- DIÁRIO DA REPÚBLICA, (2008). Assembleia da Republica. DR nº 62 SÉRIE I de 29 de janeiro de 2008, *Decreto-Lei n.º 18/2008* que estabelece o Código dos Contratos Públicos (CCP). Portugal: DR.
- DIÁRIO DA REPÚBLICA, (2010). Assembleia da Republica. *Decreto-Lei n.º 555/99*, de 16 de dezembro com a redação do Decreto-Lei nº 26/2010, de 30 de março (RJUE, 2010). Portugal: DR.
- DIÁRIO DA REPUBLICA (2013). Assembleia da Republica. *DR nº72/2015 SÉRIE I-B de 14 de abril de 2013*, reestrutura o Sistema Nacional de Inventário de Emissões por Fontes e Remoção por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos em Portugal. Resolução de Conselho de Ministros nº 20/2013. Portugal: DR.
- DIÁRIO DA REPÚBLICA (2017). Assembleia da Republica. DR nº168 SÉRIE I de 31 de agosto de 2017, *Decreto-Lei nº 111-B/2017 (CCP)*. Portugal: DR.
- DIREÇÃO GERAL DE GEOLOGIA E ENERGIA. (2005). *Eficiência Energética em Edifícios*. DGGE Lisboa. Available: <http://lge.deec.uc.pt/ensino/geei/Docs/ProgramaEffEdificios.pdf>
- DIREÇÃO-GERAL DO TERRITÓRIO. (2017). *O que mudou na ocupação territorial nas últimas décadas*. Lisboa: DGT.
- DOUGLAS e.; GRANSBERG, D.; GAMBATESE, J., HOLLMANN, J. AND RAPP, R. (2009). Implementing Project Constructability. *AACE International Recommended Practice*, volume nº 30R.
- DUBET, F. (1996). *A sociologia da experiência*. Lisboa: Instituto Piaget.
- EDLIN, N. (1999). Impact of Employee, Management, and Process issues on Constructability Implementation. *Construction Management and Economics*, volume nº 17.
- EHRlich, R.; HOLDREN, P. (1990). *The Population Explosion*. New York: Simon & Schuster.
- ESTEVES, J.; FALCOSKI, L. (2011). *Gestão do processo de projetos em universidades públicas: Estudos de caso*. Paper presented at the Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no ambiente construído, São Paulo.
- FABRÍCIO, M. (2002). *Projeto simultâneo na construção de edifícios*, (Unpublished doctoral dissertation). Universidade de São Paulo, São Paulo.
- FEENBERG, A. (2009). Critical Theory of Technology, in J. Olsen, S. Pedersen, V. Hendricks (Eds.), *A Companion to Philosophy of Technology*. Oxford: Blackwell Publishing.
- FERNANDES, V. (2009). *Eficiência Energética no Terminal Multipurpose do Porto de Sines* (Unpublished Master's Thesis). Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.

- FERREIRA, C. (2006). *Ideias para uma sociologia da questão ambiental no Brasil*. São Paulo: Ed Annablume.
- FISHER, M. (1997). Characteristics of Design – Relevant Constructability Knowledge. *Journal of Construction Engineering and Management*, volume nº 23.
- FLORIO, W. (2007). *Contribuições do Building Information Modeling no processo de Projeto em Arquitetura*. Paper presented at the Encontro de Tecnologia da Informação e Comunicação na Construção civil, Porto Alegre.
- EMERY, F. and TRIST e. (1969). *Sociotechnical Systems* in: EMERY, F. *Systems Thinking: Selected Readings*, Harmondsworth, Penguin Books.
- FRENCH, J. (1944) Organized and unorganized groups under fear and frustration. *Studies in child welfare*. University of Iowa, volume nº 20.
- GAMBATESE, J. and MCMANUS, J. (1999). The Constructability Review Process: A constructor's Perspective. *Management in Engineering*, Jan/ Feb.
- GANHÃO, M. (2011). *Construção Sustentável - Propostas de melhoria da eficiência energética em edifícios de habitação* (Unpublished Master's Thesis). Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.
- GASPAR, P. (2004). *A sustentabilidade aplicada à indústria da construção portuguesa* (Unpublished Master's Thesis). Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.
- GEORGY e.; CHANG, L and ZHANG L.(2005). Engineering Performance in the US Industrial Construction Sector. *Cost Engineering*, volume nº. 47
- GHIGLIONE, R. and MATALON, B. (2001). *O inquérito: Teoria e prática*. Oeiras: Celta Editora
- GIDDENS, A. (1987). *The Nation-State and Violence*. Berkeley: California Press.
- GIDDENS, A. (1989). *A constituição da Sociedade*. São Paulo: Maartens Fontes.
- GIDDENS, A. (1991). *As Consequências da Modernidade*. São Paulo: Ed. Unesp.
- GIDDENS, A. BECK, U. e LASH. (1997). *Modernização Reflexiva. Política, tradição e estética na ordem social moderna*. São Paulo: Ed. UNESP.
- GIDDENS, A. (2002). *Modernidade e Identidade*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed.
- GIDDENS, A (2008). *Sociologia*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- GRANSBERG, D. and DOUGLAS III e. (2005). Implementing Project Constructability. *AACE International Transactions*.
- GRIFFITH, A. and SIDWELL, T. (1995). *Constructability in building and engineering projects*. London: Macmillan.
- GOFFMAN e. (1983). The Interaction Order. *American Sociological Review*, volume 48.
- GRAMASCI, A. (1955). *Note sul Machiavelli, sulla politica e sullo Stato moderno*. Turin: Einaudi.
- GRIFFIN, J. (1993). Life cycle cost analysis: a decision aid. *Life cycle costing for construction*, J. BULL (Ed.). Blackie Academic and Professional:London.

- GROSS, N. (2009). A pragmatist theory of social mechanism. *American Sociological Review*, volume nº 74.
- GRÜBLER, A. (1996). Time for a change: on the patterns of diffusion of innovation. *Journal of the American Academy of Arts and Sciences*, volume nº125.
- HAJER, A. (1995). *The politics of environmental discourse ecological modernization and the policy process*, Oxford: Oxford University Press.
- HAJER, A. (1996). Ecological Modernisation as Cultural Politics. In: S. LASH; B. SZERSZYNSKI; B. WYNNE (Eds), *Risk environment and Modernity: towards a New Ecology*. London: Sage Publications.
- HAMMARLUND, Y. and JOSEPHSON, P. (1991). *Sources of Quality Failures in Building*. Proceedings of European Symposium on Management, Quality and Economics in Housing and Other Building Sectors, Lisbon.
- HANLON e. and SANVIDO, V. (1995). Constructibility Information Classification scheme, *Journal of Construction Engineering and Management*, vol. nº 121, nº4.
- HEIDEGGER, M. (2002). *Ensaio e Conferências*. Petrópolis: Vozes.
- HOVLAND, I., SHERIF, M. (1952). Judgmental phenomena and scales of attitude measurement: Item displacement in Thurstone scales. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, nº 47.
- HUBER, J. (1986). *La inocencia perdida de la ecologia. Las nuevas tecnologias el Desarrollo superindustrial*. Buenos Aires: editoria Abril.
- HUBER, J. (2002). Environmental Sociology in search of profile. *Soziologie: Forum der Deutschen Gesellschaft für Soziologie*, 31(3), 1-16:<http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ss0ar-121606>.
- HUBER, J. (2008). Pioneer countries and the global diffusion of environmental innovations: Theses from the view point of ecological modernization theory. *Journal Elsevier, Global environmental change*.
- HUGO, F.; O'CONNOR, T. and WARD, V. (1990). *Highway Construct Ability Guide*. Research Project (Center for Transportation Research) - University of Texas, Austin.
- HUOVILA, P.; KOSKELA, L. and LAUTANALA, M. (1994) *Fast or concurrent: The Art of Getting onstruction Improved*. Paper presented at the Workshop on Lean Construction, Santiago. Proceedings. Santiago: PUC/Chile.
- ILLINGWORTH, J. (2000). *Construction Methods and Planning*. London: E & F N Spon.
- ILO (2011). The Construction Industry in the Twenty-first Century: Its image employment prospects and skill requirements. *International Labour Office*.
- Instituto Nacional de Estatística. (2008). *Estatísticas do ambiente 2007*. Lisboa: INE.
- ISOLANI, P. (2008). Eficiência energética nos edifícios residenciais. Intelligent Energy Europe. *Agência de Comunicação Viabrand*.

- IUCN. (2005). *The Future of sustainability*. Paper presented at the 3rd IUCN World Conservation Congress.
- JÄNICKE, M. (2010). On ecological and political modernization In A. Mol., D. SONNENFELD and G. SPAARGAREN (Eds.), *The Ecological Modernization Reader – Environmental Reform in Theory and Practice*. London and New York: Routledge.
- JERGEAS, G. (2008). Analysis of the Front-End Loading of Alberta mega oil sands projects. *Project Management Journal*, volume nº 39, nº. 4.
- KARTAM, N.; FLOOD, I. (1997). Constructability Feedback Systems: Issues and a Illustrative Prototype, *Journal of Performance of Constructed Facilities*, volume nº 11.
- KANANAGH, C.; MULLER, F. and O'BRIEN, J. (1978). *Construction Management – A Professional Approach*. New York: Mc Graw Hill Book Co.
- KIBERT, C. (1994). *Establishing Principles and Model for Sustainable Construction*. Paper presented at the First International Conference of CIB TG 16, Tampa Florida, USA.
- KITSCHOLT, H. (1986). Political opportunity structures and political protest: anti-nuclear movements in four democracies. *British Journal of Political Science*, nº 14.
- LASH, S. et al (1996). *Risk environment and Modernity*. Londres: Sage.
- LATOUR, B. (1997). *Jamais Fomos Modernos: Ensaios de Antropologia Simétrica*. São Paulo: Editora 34.
- LATOUR, B. (1999). *A Esperança de Pandora: Ensaios sobre a Realidade dos Estudos Científicos*. São Paulo editora da Universidade do Sagrado Coração.
- LATOUR, B. (2000). *Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade a fora*. São Paulo: Editora UNESP.
- LATOUR, B. (2012). *Reagregando o social: uma introdução à teoria do Ator-Rede*. Salvador: Edufba. São Paulo.
- LAW, J. (1992). Notes on the Theory of the Ator-Network: Ordering, Strategy, and Heterogeneity. *Systems practice*, volume nº 5.
- LAW, J. (2009). Assembling the World by Survey: Performativity and Politics, *Cultural Sociology*, nº 3, 2.
- LAWSON, B. (1980). *How designers Think: The design process demystified*. London: Architectural Press.
- LAYRARGUES, P. (1997). Do ecodesenvolvimento ao desenvolvimento sustentável: evolução de um conceito. *Revista proposta*, volume nº 24.
- LISBOA, F.(2004). Desenhos de arquitetura. *Tratados e manuais*, volume nº 2.
- LOPES, H. (1999) *Perfil de competências dos licenciados em Engenharia*. Relatório do Perfil de Competências dos licenciados em Engenharia. Instituto Superior Técnico, Lisboa.

- MAARTENUZZI, A., KUDLAK, R., FABER, C., and WIMAN, A. (2011). *CSR activities and impacts of the construction sector*. Paper presented at the RIMAS, Vienna.
- MARTIN, F. (1997). Characteristics of Design – Relevant Constructability Knowledge *Journal of Construction Engineering and Management*, volume nº123.
- MARKUS T.; ARCH, M. (1973). Optimisation by Evaluation. In the Appraisal of Buildings, *Value in Building*. London: Applied Science.
- MARX (2004). Karl Marx *Manuscritos económico-filosóficos*. São Paulo: Boitempo.
- MATEUS, R. (2007). *Avaliação da Sustentabilidade da Construção Propostas para o Desenvolvimento de edifícios mais Sustentáveis* (Unpublished doctoral dissertation). Universidade do Minho, Minho.
- MATEUS, R.; BRAGANÇA, L. (2006). *Tecnologias Construtivas para a sustentabilidade da Construção*. Porto: Edições Ecopy.
- MCCORMICK, J.(1992). *Rumo ao paraíso. A história do movimento ambientalista*. Rio de Janeiro: Ed. Relume-Dumara.
- MEADOWS, H.; MEADOWS, L.; RANDERS, J. and BEHRENS III, W .(1972). *The limits to growth*. New York: Universe Books.
- MEADOWS, H.; MEADOWS, L.; RANDERS, J. and BEHRENS III, W.(1992). *Beyond the limits: global collapse or a sustainable society*. London: Earthscan.
- MEADOWS, H.; MEADOWS, L.; RANDERS, J. and BEHRENS III, W. (2004). *Limits to Growth*. London: Earthscan.
- MELHADO, S.; VIOLANI, M. (1992). *Sistematização da coordenação de projetos de obras de edifícios habitacionais* (Relatório técnico - Convênio EPUSP/LIX DA CUNHA, Projeto EP/LIX-4, Rt. n. 20.067). Universidade de São Paulo, São Paulo.
- MELHADO, S. (1994). *Qualidade do projeto na construção de edifícios: aplicação ao caso de empresas de incorporação e construção* (Unpublished doctoral dissertation) Universidade de São Paulo, São Paulo.
- MELHADO, S. (2001). *Gestão, cooperação e integração para um novo modelo voltado a qualidade do processo de projeto na construção de edifícios*. (Tese de Livre Docência) Universidade de São Paulo, São Paulo.
- MEYER, M. (2000). *Gestão Ambiental no setor mineral: um estudo de caso*. (Unpublished Master's Thesis). Universidade Federal de santa Catarina, Florianópolis.
- MOL, A. (1997). Ecological modernization: Industrial transformations and environmental reform. In M. Redclift and G. Woodgate (Eds.), *The international handbook of environmental sociology*. London england: Edward Elgar.
- MOL, A. (2000). The environmental movement in an era of ecological modernization. *Geoforum*, volume 31.

- MONIZ, B.; KOVÁCS, ILONA (1997). *Evolução das qualificações e das estruturas de formação em Portugal*. Lisboa: IEFP.
- MOSCOVICI, S. and DOISE, W.(1992). *Dissensions et Consensus*. Paris: PUF.
- MOTTA, F.; VASCONCELOS, I. (2004). *Teoria Geral da Administração*. São Paulo: Pioneira Thompson Learning.
- NEVES, V. (2012). *Avaliação da construtibilidade em edifícios no Ensino Superior* (Unpublished Master's Thesis). Universidade de Aveiro, Aveiro.
- NOVAES, C. (2002). *Adequação do processo de projeto de edificações aos novos paradigmas económico-produtivos*. Artigo apresentado no Workshop Nacional Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios, 2, 2002, Porto Alegre. Anais Eletrônicos. Porto Alegre: PUCRS, 2002. Disponível em: <http://www.infohab.org.br>. Acesso em 22 jan 2016.
- NORRIS, P. (2001). Making Democracies Work: social capital and civic engagement in 47 societies. *JFK School of Government - Faculty Research Working Papers Series*. Harvard: Harvard University.
- OLIVEIRA, G. (2006) *Metodologia para avaliação do desempenho térmico em residências unifamiliares no clima quente húmido* (Unpublished Master's Thesis). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.
- OLIVEIRA, R. (2008). *Gestão do Processo de projeto para construção sustentável*. Paper presented at the VIII Workshop de Gestão de projeto, São Paulo.
- OLIVIERI, A. (2009). *A teoria da Modernização Ecológica: Uma avaliação crítica dos fundamentos teóricos* (Unpublished doctoral dissertation). Universidade de Brasília, Brasília.
- Organization for Economic Co-operation and Development. (1997). *Ecolabelling: actual effects of selected programmes*. Paris: OECD/DG
- Organization for Economic Co-operation and Development. (2000). *Toward Sustainable Development. Indicators to measure progress*. Proceedings of the OECD Rome Conference. Vol. II Frameworks and indicators. Rome: OECD/DG.
- Organization for Economic Co-operation and Development. (2001) *Design of Sustainable Building Policies: Scope for Improvement and barriers*. ENV/EPOC/WPNEP(2001) 5/FINAL. Paris: OCDE/DG.
- Organization for Economic Co-operation and Development. (2002). *Sustainable Buildings - Challenges and policies*. Paris: OCDE/DG.
- Organization for Economic Co-operation and Development. (2003). *Environmental sustainable building - Challenges and policies*. Paris: OCDE/DG.
- ORLIKOWSKI, J. (1992). The duality of technology: Rethinking the concept of technology in organizations. *Organization Science*.
- OXMAN E. (2000). Design media for the cognitive designer. *Automation in Construction*, volume nº 9.

- OZORHON, B. ARDITI, D. DIKMEN, I. and BIRGONUL, T. (2008). Effect of partner fit in international construction joint ventures. *Journal of Management Engineering*, volume 24 (1).
- PARK, R. (1971). Comunicação. In: R. PARK e E. SAPIR, *Comunicação, linguagem, cultura*. São Paulo: ECA/USP.
- PASMORE, W., FRANCIS, C. and HALDEMAN, J.(1982). Sociotechnical Systems: A North American Reflection on Empirical Studies of the seventies. *Human Relations*, volume nº 35.
- PICCHI A. (1993). *Sistemas de qualidade: uso em empresas de construção de edifícios*. (Unpublished doctoral dissertation), Universidade de São Paulo. São Paulo.
- PIECADE, C. (2003). Climatização em edifícios: Envolvente e Comportamento Térmico. Amadora: Edições Orion.
- PINHEIRO, M. (2006). *Ambiente e Construção Sustentável*. Instituto do Ambiente Amadora.
- POCOCK, J.; KUENNEN, S.; GAMBATESE, J. and RAUSCHKOLB, J. (2006). Constructability State of Practice Report. *Journal of Construction Engineering and Management*. DOI 10.1061/ ASCE.
- Programa da Organização das Nações Unidas (2017). Programa da Organização das Nações Unidas para o meio-ambiente. PNUe.
- PORDATA, (2010). Consumidores de electricidade por tipo de consumo, disponível em www.pordata.pt
- PORTARIA Nº 701-H/2008, de 29 de Julho, *Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de Dezembro com a redação do Decreto-Lei nº 26/2010, de 30 de Março* (RJUE, 2010). Portugal: DR.
- PRIZIBELA, C (2011). *Aplicação de princípios de sustentabilidade em ambiente edificado de grande porte: posicionamento dos arquitetos* (Unpublished Master's Thesis). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- PUTNAM, H. (1979) *Mind, language and reality: Philosophical Papers*. Cambridge: Cambridge University Press.
- QUIVY, R e CAMPENHOUDT, L. (2005). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva.
- REDDY, B. and PAINULY, J. (2004). Diffusion of renewable energy technologies – barriers and Stakeholders' perspective. *Renewable Energy*, volume nº 29.
- REDCLIFT, M. (1984). *Development and the Environmental Crisis*. London: Methuen.
- RICE, A.(1958). *Productivity and Social Organization: The Ahmedabad Experiment*. London. Tavistock Publications. Reissued 1987, New York: Garland, 1958. Disponível em:<<http://www.moderntimesworkplace.com>>. Acesso em: 03 Jul.2009.
- RODRIGUEZ, A. (2005). *Coordenação técnica de projetos: caracterização e subsídios para sua aplicação na gestão do processo de projeto de edificações* (Unpublished PHD Thesis). Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil.

- RUQUOY, D., (1997) [1995]. Situação de entrevista e estratégia do entrevistador. In D. RUQUOY, A., *Práticas e Métodos de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva.
- RUSSEL, J.; GUGEL, J. and RADTKE, M. (1992). *Benefits of Constructability: four case studies*. Construction Industry Institute, The University of Texas. SD-83. Austin.
- SACHS, I. (1993). Estratégias de transição para o século XXI. In: A. MENDES, M. BURSZTYN (Eds), *Para pensar o desenvolvimento sustentável*. 2ª ed. São Paulo: Brasiliense, 1994.
- SANTOS, B. (1987). *Um discurso sobre as ciências*. Porto: Afrontamento.
- SATTLER, A. (2007). *Habitação de baixo custo mais sustentáveis: a casa Alvorada e o Centro Experimental de tecnologias habitacionais sustentáveis*. Porto Alegre: ANTAC.
- SCHMIDT, L. (1999). *Ambiente e Natureza no Ecran: Emissões televisivas, Remissões Culturais* (Unpublished doctoral dissertation). ISCTE, Lisboa.
- SCHÖN, A. (1991). Educating The Reflective Practitioner. *Basic Books*, Inc..
- SCHÖN, A. (2000). *Educando o Profissional Reflexivo*. Porto Alegre: Art Med.
- SILVA, J. (2009). A Revisão de Projeto – Um elemento fulcral para a qualidade. Disponível em www.construir.pt/2009/01/23/a-revisao-de-projeto-um-elemento-fulcral-para-a-qualidade-2/, visitado a 12 Março de 2012.
- SILVA, M.e NOVAES, C. (2008). A Coordenação de Projetos de edificações: Estudos de Caso. *Gestão e Tecnologia de Projetos*, Volume nº3.
- SONNENFELD, D. and MOL, A. (2002). Globalization and the Transformation on Environmental Governance. In Introduction. *American Behavioral Scientists*, volume nº45.
- SPAARGAREN, G. (1996). The Ecological Modernization of Production and Consumption. *Essays in Environmental Sociology*. Wageningen: University of Wageningen.
- SPAARGAREN, G. and MOL, A. (2000). *Sociologia, Meio Ambiente e Modernidade - Modernização ecológica: Uma Teoria de Mudança Social*. Ilhéus, Brasil: Editus.
- SPAARGAREN, G. and MOL, A. (2009). Ecological Modernisation and Industrial Transformation. In N. Castree et al (eds.), *A Companion of Environmental Geography*. London: Blakwell Publishing Ltd. SPAARGAREN, G. MOL, A and BUTTEL, H. (2000). *Environment and Global Modernity*. London : Sage Studies.
- SPAARGAREN, G., MOL, A. and BUTTEL, H. (2006). Governing Environmental Flows. In G SPAARGAREN, A. MOL, F. BUTTEL (Eds.), *Global Challenges to Social Theory*. London: the MIT Press.
- STEMPFLE; SCHAUB, P. (2002). Thinking in design teams – an analysis of team communication. *Design Studies*, volume nº23.

- STEURER (1996) em MOL A., S. BRINGEZU, S. SCHÜTZ, H. (2003). Resource use in European countries - An estimate of materials and waste streams in the Community, including imports and exports using the instrument of material flow analysis. *European Topic Centre on Waste and Material Flows* (ETC-WMF). Copenhagen.
- SULEMAN, F. (1995). *Perfis profissionais. Conceitos, Métodos e dilemas para Portugal*, (Unpublished Master's Thesis). ISCTE, Lisboa.
- TATUM, C.; VANEGAS, A. and WILLIAMS, J. (1986). *Constructability Improvement during Conceptual Planning*. Austin, Texas: Construction Industry Institute.
- TATUM, C. B. (1997). Characteristics of Design – Relevant Constructability Knowledge *Journal of Construction Engineering and Management*, volume nº123.
- TAYLOR e. (2000). The rise of the environmental justice paradigm: injustice framing and the social construction of the environment discourses. *American Behavioral Scientist*, volume nº.43.
- United Nations Environment Programme (2002). EARTHSCAN. *Global Environmental Outlook 3*. London: UNEP.
- United Nations Environment Programme (2003). *Sustainable building and construction: facts and figures*. Industry and Environment, 26, 2-3 Sustainable building and construction, p. 5-8, April-September. London: UNEP.
- VAL, J. (1986). Análise de conteúdo in A. Silva e J. Pinto (orgs. 1986), *Metodologia das Ciências Sociais*. Lisboa: Edições Afrontamento.
- VENTURINI (2010). Diving in Magma: how to explore controversies with ator-network theory. *Public Understanding of Science*.
- World Commission on Environment and Development (1987). *Our common future*. Oxford: Oxford University Press. WCED.
- WEALE, A. (1992). *The New Politics of Pollution*. Manchester and New York: Manchester University Press.
- WEBER, M. (1999). *Economia e sociedade. Brasília: Editora UnB*, volume II.
- WEBER, M. (1919). *O político e o cientista*. Lisboa: Editorial Presença.
- WILLIAMS, H. (2003). *Zoomorphic: New Animal Architecture*. London: Laurence King Publishing.
- WINES, J. (2000). *Green architecture*. Köln, Germany: Benedikt Taschen.
- WORLD RESOURCES (1992-93). *Guia de Ambiente Global World Resources Institute*. USA. Volume V.
- The World Resources Institute (1990). *World Resources, 1990-1991*. New York and Oxford: Oxford University Press. WRI.
- YOUNG, C. (Ed) (2000). *The Emergence of Ecological Modernisation. Integrating the Environment and the Economy?* London: Routledge.
- ZIN, R (2004). *Design phase constructability assessment model*. (Unpublished doctoral dissertation). Universidade de Tecnologia da Malásia, Skudai.

GLOSSÁRIO

Adjudicação, é o ato pelo qual o órgão competente para a decisão de contratar aceita a única proposta apresentada ou escolhe uma de entre várias propostas apresentadas.

Ar condicionado tipo split, é o sistema de ar condicionado cuja principal característica é instalar unidade evaporadora do lado interior do edifício e a unidade condensadora do lado exterior do edifício. A ligação entre as partes interna e externa é efetuada através de tubagem frigorígena e ligações elétricas.

Assistência Técnica, são os serviços prestados pelo projetista ao Dono de obra, durante o concurso e execução de obra, que consistem na apreciação de propostas, seleção dos concorrentes, verificação da conformidade da obra executada com o previsto em projeto e caderno de encargos e o cumprimento das normas legais e regulamentares aplicáveis.

Benchmark, é um parâmetro de referência de desempenho.

Conformidade, é a correspondência entre os trabalhos executados e a sua especificação técnica no projeto.

Cogeração, consiste na produção simultânea de energia térmica e energia elétrica a partir do uso de um combustível convencional (gás natural, óleo combustível, diesel e carvão) ou algum tipo de resíduo industrial (madeira, bago de cana, casca de arroz etc.).

Construtibilidade, é uma ferramenta para a gestão e acompanhamento de um projeto. Está associado aos procedimentos de gestão e controlo de um projeto nomeadamente, a análise da conceção ou desenho, a optimização dos processos ou métodos construtivos, a utilização de novos processos construtivos mais eficientes, a modelização do projeto e ao recurso optimizado, o pré-fabrico.

Coordenador de projeto, é o técnico a quem compete garantir a adequada articulação da equipa projetista, assim como a compatibilidade entre os diversos projetos necessários e ainda o cumprimento das disposições legais, ou regulamentares aplicáveis a cada especialidade técnica.

Crítérios de desempenho, são especificações quantitativas dos requisitos de desempenho expressos em termos de quantidades mensuráveis, a fim de que possam ser definidas assuas exigências em termos de prazos, custos e qualidade do produto final; De acordo com a legislação em vigor, é da responsabilidade do Dono de obra designar o Diretor de Fiscalização, o Coordenador de Segurança (embora tenha igualmente responsabilidades neste campo) e a qualificação profissional dos técnicos, através do Caderno de Encargos.

Dono de Obra enquanto promotor do projeto, deve definir quais os seus objetivos, lançar a Obra para concurso e definir as suas exigências em termos de prazos, custos e qualidade do produto final; De acordo com a legislação em vigor, é da responsabilidade do Dono de obra a designação do Diretor de Fiscalização, do Coordenador de Segurança (embora tenha igualmente responsabilidades neste campo) e de mencionar no Caderno de Encargos qual a qualificação profissional dos técnicos que pretende.

Durabilidade, é a capacidade do edifício ou dos seus sistemas desempenharem as suas funções, ao longo do tempo e sob condições de uso e manutenção específicas, até um Estado limite de utilização.

Eficiência luminosa, é a habilidade de uma fonte luminosa em converter potência em luz. A unidade no Sistema Internacional (SI) é o lumen/watt (lm/W).

Empreiteiro, o seu papel foi-se modificando ao longo dos últimos anos, tendo este deixado de ser a entidade detentora dos recursos materiais e humanos, possuidores de técnica e experiência adquiridas ao longo do tempo e tão necessárias à execução do projeto definido, para passarem a ser sobretudo gestor de subempreitadas. Estas são muitas vezes adjudicadas com base apenas no critério preço onde não se exige mão-de-obra qualificada, com experiência e capaz de executar da melhor forma as tarefas pretendidas; A principal tarefa de um empreiteiro, nos dias de hoje, é pois interligar e coordenar as diversas equipas que contrata para a execução do ambiente edificado; Atualmente nesta coordenação é necessário estabelecer à partida níveis rígidos de exigência, que se consideram fundamentais para garantir a qualidade em todas as áreas do processo construtivo.

Especificação Técnica, é a definição técnica de um trabalho, material ou componente, forma de execução, constituintes, critérios de receção ensaio e valorização.

Equipa projetista, é a equipa responsável pela elaboração de um projeto contratado pelo Dono da Obra, que se encontra regulamentado por lei e previsto em procedimento contratual público; É constituída por vários autores de projeto devendo estes ser devidamente orientados pelo coordenador de projeto.

Fiscalização, é o ato cujo papel de acordo com a Legislação em vigor, depende do tipo de Empreitada a que se refere; Esta entidade é a responsável pelo acompanhamento e pela garantia do exato cumprimento do projeto e das suas alterações, do Contrato, do Caderno de Encargos e do Plano de Trabalhos em vigor.

Gestor de projeto, cujas principais funções estão associadas ao Gestor de Projeto é, a organização, a coordenação, o controlo e a liderança do projeto pela qual é o responsável máximo. Em Obra é geralmente designado por Diretor Técnico e é o responsável pelo cumprimento do Projeto aprovado, pelas boas práticas de construção e pela segurança.

Instalações sanitárias, são componentes destinadas ao uso da água e à recolha de dejetos líquidos e sólidos recolhidos pelo sistema predial de esgoto sanitário. Incluem-se nesta definição aparelhos como bacias sanitárias, lavatórios, pias, tanques, pisos de boxe de chuveiro, banheiras, lavadoras de roupa e de louça, bidés e outros.

Luminância (L), é a medida do brilho de uma superfície. Esta medida é definida como a intensidade luminosa por unidade de área aparente de uma superfície numa dada direção. A sua unidade no SI é a candela/m² (cd/m²).

Manutenção, é o conjunto de atividades a serem realizadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional de um edifício e de seus sistemas constituintes de atender as necessidades e segurança dos seus utilizadores.

Pecas de projeto, são os documentos escritos e desenhados que caracterizam as diferentes partes de um projeto.

Plano de trabalho, é também designado por plano de referência em que as médias e os cálculos de luz são feitos.

Ponto de utilização, é a extremidade a jusante do sub-ramal a partir do ponto onde a água passa a ser considerada, água servida.

Projeção horizontal, que pode ser ocupada em relação área do terreno, ou seja esta representa a percentagem do terreno sobre o qual existem edifícios, não sendo permitido ocupar todo o terreno com a construção.

Projeto, é o documento destinado a facultar todos os elementos necessários à definição dos trabalhos a executar.

Projeto geral, é o documento que define as características impostas pela função específica da obra e no qual se integram os projetos das especialidades. O projeto geral é composto sempre por um projeto de arquitetura e por outros que dizem respeito às diversas especialidades de engenharia.

Projeto para concurso, é o projeto para lançamento da obra a concurso, desenvolvido de forma variável, adequada aos termos do mesmo concurso.

Projetista, é responsável por apresentar diferentes soluções técnicas ao Dono de obra ou ao seu representante. É uma figura de destaque já que a definição clara de todas as vantagens e desvantagens de cada uma, bem como o tempo despendido numa fase inicial para aquisição de dados e preparação dos trabalhos necessários contribui, decisivamente, para a diminuição dos custos em fases posteriores, bem como para um cumprimento de prazos mais rigoroso.

Qualidade do ar ambiente interior, é a condição do ar ambiente interior, resultante do processo de ocupação de um ambiente fechado com ou sem climatização artificial.

Requisitos de desempenho, são as condições que expressam qualitativamente os atributos que o edifício e os seus sistemas devem possuir, a fim de que possam satisfazer as exigências do utilizador.

Taxa de ocupação, é a relação percentual que indica a máxima área de construção em projeção horizontal, que pode ser ocupada em relação área do terreno. Ou seja ela representa a percentagem do terreno sobre o qual existem edifícios, não sendo permitido ocupar todo o terreno com uma construção.

Transmitância à radiação solar (τ), é o quociente da taxa de radiação solar que atraves-

sa um elemento pela taxa de radiação solar incidente sobre este mesmo elemento.

Utente ou utilizador, é a entidade que irá usufruir do empreendimento.

Vida útil, é o período de tempo durante o qual o edifício, ou os seus sistemas mantêm o desempenho esperado, quando submetidos apenas a atividades de manutenção pré-definidas em projeto.

LISTA DE FIGURAS

CAPITULO I

Figura I. 1: Nível de influência do projetista no ciclo de vida do projeto.	10
--	----

CAPITULO II

Figura II. 1: O Profissional no cerne do novo paradigma.....	67
--	----

CAPITULO III

Figura III. 1: Consumo mundial de recursos naturais, madeiras, solo e água.	93
Figura III. 2: Alterações climáticas no planeta Terra.....	96
Figura III. 3: Os três pilares do desenvolvimento sustentável.....	99
Figura III. 4: As quatro dimensões do desenvolvimento sustentável.	100
Figura III. 5: Etapas do ciclo de vida dum edifício.	109
Figura III. 6: Etapas pelas quais um projeto passa na fase de conceção (uma das etapas do ciclo de vida dum edifício).....	110
Figura III. 7: Interpenetração dos diversos Serviços pertencentes à organização da AP.....	118
Figura III. 8.: Organigrama das fases de elaboração de projeto e sua implementação num setor da AP ..	122
Figura III. 9: Intervenientes no projeto.....	126
Figura III. 10: Atividades críticas das fases do ciclo de vida que induzem impactes ambientais.....	139
Figura III. 11: Cargas e impactes decorrentes de um edifício	140
Figura III. 12: Sistematização das áreas dos impactes ambientais.....	141
Figura III. 13: Estudos de investigação de Design com utilização do cenário urbano específico de Singapura. ETH Center for Global Environmental Sustainability (SEC).	149

CAPITULO IV

Figura IV. 1: Atividades Humanas, Ambiente Construído.....	213
Figura IV. 2: Áreas do Plano Nacional de Ação de Eficiência Energética	229

CAPITULO V

Figura V 1: Fluxograma do esquema de implementação da ferramenta em excel com base na metodologia desenvolvida nesta parte deste capítulo	257
---	-----

CAPITULO VI

Figura VI. 1: Área de implantação do edifício caso de estudo	269
Figura VI. 2: Planta do edifício antes da reconstrução	270
Figura VI. 3: Mapa climático de Bragança	271

LISTA DE GRÁFICOS

CAPÍTULO II

Gráfico II. 1: Perfil da Evolução dos Custos do Projeto ao longo do seu ciclo de vida.....	41
Gráfico II. 2: Esforço óptimo de conceção (adaptado de (McGeorge, 1988)).....	42

CAPÍTULO III

Gráfico III. 1: Evolução da população mundial até 2025 (PNUE, 2017).....	92
Gráfico III. 2: Avanço das fases do ciclo de vida do projeto versus possibilidade de reduzir o custo de falhas do edifício.	111
Gráfico III. 3: Capacidade de influenciar o custo final dum empreendimento ao longo do seu ciclo de vida.	112

CAPÍTULO VI

Gráfico VI. 1: Perfil do edifício segundo o sistema LiderA.....	276
Gráfico VI. 2: Comparação dos Consumos elétrico global (iluminação equipamentos e climatização) do edifício estudo de caso	278

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

Tabela I. 1: Exemplos de iniciativas relacionadas com o desenvolvimento de metodologias de avaliação de edifícios/ Sistemas de ponderação.....	16
--	----

CAPÍTULO II

Tabela II. 1: Fatores que afetam a qualidade do projeto na fase de conceção (adaptado de (ARDITI, 2008))	44
Tabela II. 2: Atividades da gestão da Qualidade durante o ciclo de vida de um projeto adaptado de (Davis <i>et al</i> , 1989).....	45
Tabela II. 3: Benefícios qualitativos (adaptado de Benefits of Constructability: Four case studies (RUSSELL <i>et al</i> , 1992).....	47
Tabela II. 4: As barreiras mais comuns à implementação da construtibilidade (adaptado de CII – <i>Implementation Guide</i>)	49
Tabela II. 5: As barreiras mais comuns à implementação da construtibilidade, sintomas. Adaptado de CII – <i>Implementation Guide</i>	49
Tabela II. 6: As barreiras mais comuns à implementação da construtibilidade, sintomas. Adaptado de CII – <i>Implementation Guide</i> . (continuação).	50

CAPÍTULO III

Tabela III. 1: Aspectos ambientais de entrada e saída dos processos empreendidos na fase de conceção de um edifício. Adaptado de Cardoso e Degani (2002).....	142
Tabela III. 2: Aspectos ambientais de entrada e saída dos processos empreendidos na fase de construção de um edifício. Adaptado de Cardoso e Degani (2002).....	143
Tabela III. 3: Aspectos ambientais de entrada e saída dos processos empreendidos na fase de operação de um edifício. Adaptado de Cardoso e Degani (2002).....	144
Tabela III. 4: Aspectos ambientais de entrada e saída dos processos empreendidos na fase de desativação ou remodelação de um edifício. Adaptado de Cardoso e Degani (2002).	145
Tabela III. 5: Exemplo de influências do sistema social devidas ao clima, cultura da organização e dos grupos informais.....	158

CAPITULO IV

Tabela IV. 1: Barreiras à implementação da construção sustentável	205
Tabela IV. 2: Lista de indicadores de sustentabilidade para os edifícios	223
Tabela IV. 3: Iniciativa Global PSM (<i>Project Sustainability Management</i>)	226

CAPITULO V

Tabela V. 1: Classificação da investigação quanto à abordagem, aos objetivos e aos procedimentos técnicos	238
Tabela V. 2: Caraterização dos inquiridos	249
Tabela V. 3: Caraterização dos inquiridos (continuação)	250

CAPITULO VI

Tabela VI. 1: Áreas e correspondentes tipologias do edifício estudo de caso	273
---	-----

CAPITULO VII

Tabela VII. 1: Divisão entre as categorias relativas ao Paradigma da TME	287
Tabela VII. 2: Divisão entre as categorias relativas ao Paradigma da TME	288
Tabela VII. 3: Exemplo de fontes para convergência de dados para o conceito da sustentabilidade	293
Tabela VII. 4: Exemplo de fontes para convergência de dados para o conceito da sustentabilidade (continuação)	293
Tabela VII. 5: Exemplo de fontes para convergência de dados para o conceito da sustentabilidade (continuação)	295
Tabela VII. 6: Exemplo de fontes para convergência de dados para o conceito da sustentabilidade (continuação)	296
Tabela VII. 7: Resumo das barreiras de origem sociotécnicas	305
Tabela VII. 8: Resumo das barreiras de origem sociotécnicas (continuação)	307
Tabela VII. 9: Barreiras sociotécnicas x Barreiras à construtibilidade	310
Tabela VII. 10: Barreiras sociotécnicas x Barreiras à construtibilidade	319

*As coisas não querem mais ser vistas
por pessoas razoáveis:
Elas desejam ser olhadas de azul –
Que nem uma criança que você olha de ave.*

Manoel de Barros

Parte III - O trabalho empírico, o projeto em rede

*Um dia, a Terra vai adoecer.
Os pássaros cairão do céu,
os mares vão escurecer
e os peixes aparecerão mortos na corrente dos rios.
Quando esse dia chegar,
os índios perderão o seu espírito.
Mas vão recuperá-lo para
ensinar ao homem branco a reverência pela sagrada terra.
Aí então, todas as raças se vão unir
sob o símbolo do arco-íris
para terminar com a destruição.
Será o tempo dos Guerreiros do Arco-Íris.*

(Profecia feita há mais de 200 anos por "Olhos de Fogo", uma velha índia Cree.)

APÊNDICE A: Questionário sobre a aplicação do conceito de sustentabilidade em projeto de edifícios na AP em Portugal

Questionário sobre a aplicação do conceito de sustentabilidade em projeto de edifícios na AP em Portugal

Organização do questionário:

PARTE I : IDENTIFICAÇÃO DO ATOR E DA EMPRESA NO PROCESSO DE PROJETO

Secção 1: Introdução ao (s) Tema (s); explicação dos conceitos para melhor interpretação das questões (Questão 1);

Secção 2: Identificação do ator inquirido (Questões 2, 3, 4, 5 e 6);

Secção 3: Aferição da certificação da empresa ou instituição (Questão 7);

Secção 4: Identificação da forma da realização dos projetos de construção. (Questão 8);

PARTE II : PROCESSO DE PROJETO ORIENTADO À SUSTENTABILIDADE

Secção 5: Avaliação da sustentabilidade nos projetos de edifícios para a AP (Questões 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18).

PARTE III : QUESTÕES ELABORADAS TOMANDO COMO REFERÊNCIA OS CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DO LIDERA

Secção 6: Critérios de avaliação do Sistema de avaliação ambiental de um edifício (LIDERA) (Questões 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34);

PARTE IV : PROCESSO DE PROJETO ORIENTADO À CONSTRUTIBILIDADE

Secção 7: Em contexto de trabalho, identifica alguns dos problemas da construtibilidade que mais frequentemente ocorrem, algumas das barreiras (Questões 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51 e 52).

Estrutura da Informação: A informação é estruturada em forma de questionário de modo a obter-se o nível de concordância do inquirido com cada item de afirmação, sendo que a resposta deve ser a indicada pelo assinalar de um "X" na escala de 1 a 5.

Legenda

(1) Totalmente inválida: Significa que o fundamento descrito na afirmativa é integralmente não aplicado.

- (2) Parcialmente inválida: Significa que o fundamento descrito na afirmativa é parcialmente aplicado, porém em sua minoria.
- (3) Neutra: Significa que não há como afirmar a proporção de aplicação do fundamento descrito na afirmativa.
- (4) Parcialmente válida: Significa que o fundamento descrito na afirmativa é parcialmente aplicado, porém em sua maioria.
- (5) Totalmente válida: Significa que o fundamento descrito na afirmativa é integralmente aplicado.

PARTE I : IDENTIFICAÇÃO DO ATOR NO PROCESSO DE PROJETO

Secção 1

1. Introdução ao tema, com explicação de alguns conceitos.

Na eventualidade de ocorrerem dificuldades na interpretação das questões, acrescenta-se no início do questionário a definição de alguns conceitos que são expostos ao longo do presente trabalho, para que os inquiridos entendam as questões a serem respondidas:

- Adjudicação, é o ato pelo qual o órgão competente para a decisão de contratar aceita a única proposta apresentada ou escolhe uma de entre várias propostas apresentadas.
- Ar condicionado tipo split, é o sistema de ar condicionado cuja principal característica é instalar unidade evaporadora do lado interior do edifício e a unidade condensadora do lado exterior do edifício. A ligação entre as partes interna e externa é efetuada através de tubagem frigorígena e ligações elétricas.
- Assistência Técnica, são os serviços prestados pelo projetista ao Dono de obra, durante o concurso e execução de obra, que consistem na apreciação de propostas, seleção dos concorrentes, verificação da conformidade da obra executada com o previsto em projeto e caderno de encargos e o cumprimento das normas legais e regulamentares aplicáveis.
- *Benchmark*, é um parâmetro de referência de desempenho.
- Conformidade, é a correspondência entre os trabalhos executados e a sua especificação técnica no projeto.

- Cogeração, consiste na produção simultânea de energia térmica e energia elétrica a partir do uso de um combustível convencional (gás natural, óleo combustível, diesel e carvão) ou algum tipo de resíduo industrial (madeira, bago de cana, casca de arroz etc.).
- Construtibilidade, é uma ferramenta para a gestão e acompanhamento de um projeto. Está associado aos procedimentos de gestão e controlo de um projeto nomeadamente, a análise da conceção ou desenho, a optimização dos processos ou métodos construtivos, a utilização de novos processos construtivos mais eficientes, a modelização do projeto e ao recurso optimizado, o pré-fabrico.
- Coordenador de projeto, é o técnico a quem compete garantir a adequada articulação da equipa projetista, assim como a compatibilidade entre os diversos projetos necessários e ainda o cumprimento das disposições legais, ou regulamentares aplicáveis a cada especialidade técnica.
- Critérios de desempenho, são especificações quantitativas dos requisitos de desempenho expressos em termos de quantidades mensuráveis, a fim de que possam ser definidas as suas exigências em termos de prazos, custos e qualidade do produto final; De acordo com a legislação em vigor, é da responsabilidade do Dono de obra designar o Diretor de Fiscalização, o Coordenador de Segurança (embora tenha igualmente responsabilidades neste campo) e a qualificação profissional dos técnicos, através do Caderno de Encargos.
- Dono de obra enquanto promotor do projeto, deve definir quais os seus objetivos, lançar a Obra para concurso e definir as suas exigências em termos de prazos, custos e qualidade do produto final; De acordo com a legislação em vigor, é da responsabilidade do Dono de obra a designação do Diretor de Fiscalização, do Coordenador de Segurança (embora tenha igualmente responsabilidades neste campo) e de mencionar no Caderno de Encargos qual a qualificação profissional dos técnicos que pretende.
- Durabilidade, é a capacidade do edifício ou dos seus sistemas

desempenharem as suas funções, ao longo do tempo e sob condições de uso e manutenção específicas, até um estado limite de utilização.

- Eficiência luminosa, é a habilidade de uma fonte luminosa em converter potência em luz. A unidade no Sistema Internacional (SI) é o lumen/watt (lm/W).
- Empreiteiro, o seu papel foi-se modificando ao longo dos últimos anos, tendo este deixado de ser a entidade detentora dos recursos materiais e humanos, possuidores de técnica e experiência adquiridas ao longo do tempo e tão necessárias à execução do projeto definido, para passarem a ser sobretudo gestor de subempreitadas. Estas são muitas vezes adjudicadas com base apenas no critério preço onde não se exige mão-de-obra qualificada, com experiência e capaz de executar da melhor forma as tarefas pretendidas; A principal tarefa de um empreiteiro, nos dias de hoje, é pois interligar e coordenar as diversas equipas que contrata para a execução dos empreendimentos; Atualmente nesta coordenação é necessário estabelecer à partida níveis rígidos de exigência, que se consideram fundamentais para garantir a qualidade em todas as áreas do processo construtivo.
- Especificação Técnica, é a definição técnica de um trabalho, material ou componente, forma de execução, constituintes, critérios de receção ensaio e valorização.
- Equipa projetista, é a equipa responsável pela elaboração de um projeto contratado pelo Dono da Obra, que se encontra regulamentado por lei e previsto em procedimento contratual público; É constituída por vários autores de projeto devendo estes ser devidamente orientados pelo coordenador de projeto.
- Especificação Técnica, é a definição técnica de um trabalho, material ou componente, sua forma de execução, constituintes, critérios de receção ensaio e valorização.

- Fiscalização, é o ato cujo papel de acordo com a Legislação em vigor, depende do tipo de Empreitada a que se refere; Esta entidade é a responsável pelo acompanhamento e pela garantia do exato cumprimento do projeto e das suas alterações, do Contrato, do Caderno de Encargos e do Plano de Trabalhos em vigor;
- Gestor de projeto, cujas principais funções estão associadas ao Gestor de Projeto é, a organização, a coordenação, o controlo e a liderança do projeto pela qual é o responsável máximo. Em Obra é geralmente designado por Diretor Técnico e é o responsável pelo cumprimento do Projeto aprovado, pelas boas práticas de construção e pela segurança.
- Instalações sanitárias, são componentes destinadas ao uso da água e à recolha de dejetos líquidos e sólidos recolhidos pelo sistema predial de esgoto sanitário. Incluem-se nesta definição aparelhos como bacias sanitárias, lavatórios, pias, tanques, pisos de boxe de chuveiro, banheiras, lavadoras de roupa e de louça, bidés e outros.
- Luminância (L), é a medida do brilho de uma superfície. Esta medida é definida como a intensidade luminosa por unidade de área aparente de uma superfície numa dada direção. A sua unidade no SI é a candela/m² (cd/m²).
- Manutenção, é o conjunto de atividades a serem realizadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional de um edifício e de seus sistemas constituintes de atender as necessidades e segurança dos seus utilizadores.
- Peças de projeto, são os documentos escritos e desenhados que caracterizam as diferentes partes de um projeto.
- Plano de trabalho, é também designado por plano de referência em que as médias e os cálculos de luz são feitos.
- Ponto de utilização, é a extremidade a jusante do sub-ramal a partir do ponto onde a água passa a ser considerada, água servida.

- Projeto de Execução, é o documento destinado a facultar todos os elementos necessários à definição dos trabalhos a executar.
- Projeto Geral, é o documento que define as características impostas pela função específica da obra e no qual se integram os projetos das especialidades. O projeto Geral é composto sempre por um projeto de arquitetura e por outros que dizem respeito às diversas especialidades de engenharia.
- Projeto para concurso, é o projeto para lançamento da obra a concurso, desenvolvido de forma variável, adequada aos termos do mesmo concurso.
- Projetista, é responsável por apresentar diferentes soluções técnicas ao Dono de obra ou ao seu representante. É uma figura de destaque já que a definição clara de todas as vantagens e desvantagens de cada uma, bem como o tempo despendido numa fase inicial para aquisição de dados e preparação dos trabalhos necessários contribui, decisivamente, para a diminuição dos custos em fases posteriores, bem como para um cumprimento de prazos mais rigoroso.
- Qualidade do ar ambiente interior, é a condição do ar ambiente interior, resultante do processo de ocupação de um ambiente fechado com ou sem climatização artificial.
- Requisitos de desempenho, são as condições que expressam qualitativamente os atributos que o edifício e os seus sistemas devem possuir, a fim de que possam satisfazer as exigências do utilizador.
- Taxa de ocupação, é a relação percentual que indica a máxima área de construção em projeção horizontal, que pode ser ocupada em relação área do terreno. Ou seja ela representa a percentagem do terreno sobre o qual existem edifícios, não sendo permitido ocupar todo o terreno com uma construção.
- Projeção horizontal, que pode ser ocupada em relação área do terreno, ou seja esta representa a percentagem do terreno sobre o qual existem edifícios, não sendo permitido ocupar todo o terreno com a construção.

- Transmitância à radiação solar (τ), é o quociente da taxa de radiação solar que atravessa um elemento pela taxa de radiação solar incidente sobre este mesmo elemento.
- Utente ou utilizador, é a entidade que irá usufruir do empreendimento.
- Vida útil, é o período de tempo durante o qual o edifício, ou os seus sistemas mantêm o desempenho esperado, quando submetidos apenas a atividades de manutenção pré-definidas em projeto.

Julga-se que esta definição dos conceitos não limita, mas esclarece o entendimento dos inquiridos a respeito de cada tema.

Roteiro da entrevista

Primeira parte: Processo de projeto orientado à sustentabilidade

(Guião de pré-orientação)

Secção 2

2. Qual é a sua escolaridade?

3. Qual é a sua formação? (Engenheiro, arquiteto ou outra?)

4. Há quantos anos trabalha na área de projeto ?

5. O que melhor caracteriza a sua área de atuação?

Dono de obra? Gabinete de Projetos? Gestão da Construção? Construtor?
Subempreiteiro? Gabinete de Fiscalização? Outra?

6. E a atividade da empresa ou instituição onde trabalha? Atividade pública? Que percentagem? Atividade privada? Que percentagem?

Secção 3

7. A empresa ou instituição possui alguma certificação? Qual?

Secção 4: Aferição da forma da realização dos projetos de construção

8. Quanto à realização dos projetos. Estes são realizados internamente à empresa ou instituição? Ou externamente à empresa ou instituição?

Secção 5: Identificação quanto à sustentabilidade dos projetos de construção

9. O seu gabinete ou a sua empresa para melhorar a qualidade do ponto de vista ambiental dum projeto , baseia-se em alguma legislação específica? Sim ou Não?

10. Conhece alguma ferramenta de avaliação ambiental? Sim ou Não?

11. E quais são as ferramentas de avaliação ambiental que conhece? já utilizou algumas? Pode referir quais?

12. E já participou em algum projeto onde tenha aplicado a certificação ambiental? Sim ou Não?

13. Quando na execução de um projeto opta por uma determinada metodologia de avaliação, deve-se a quê?

<u>Níveis de avaliação</u>	
1) Custo da certificação	<input type="checkbox"/>
2) Melhor adequado à realidade	<input type="checkbox"/>
3) Questões de mercado	<input type="checkbox"/>
4) Maior conhecimento técnico	<input type="checkbox"/>
5) Preferência do cliente	<input type="checkbox"/>

14. O que o leva a introduzir estratégias de sustentabilidade e de eficiência energética num projeto ? (Avalie de 1 a 5, conforme a sua prioridade, onde 1 representa baixa prioridade e 5 alta prioridade).

<u>Níveis de avaliação</u>	
1) Preocupação relativo ao ambiente	<input type="checkbox"/>
2) Exigência do cliente	<input type="checkbox"/>
3) Concorrência no mercado	<input type="checkbox"/>
4) Custos económicos	<input type="checkbox"/>
5) Exigências da legislação em vigor	<input type="checkbox"/>

15. Na conceção dos projetos(de raiz ou de reabilitação) têm em conta a redução das fontes de ruído para o exterior dos edifícios?

<u>Níveis de avaliação</u>	
1) Totalmente inválida	<input type="checkbox"/>
2) Parcialmente inválida	<input type="checkbox"/>
3) Neutra	<input type="checkbox"/>
4) Parcialmente válida	<input type="checkbox"/>
5) Totalmente válida	<input type="checkbox"/>

16. Se se comparar os projetos(de raiz ou de reabilitação) que são realizados atualmente com os empreendimentos construídos à cinco anos atrás, hoje em dia os projetos consideram o menor consumo de materiais com conteúdo reciclável.

<u>Níveis de avaliação</u>	
1) Totalmente inválida	<input type="checkbox"/>
2) Parcialmente inválida	<input type="checkbox"/>
3) Neutra	<input type="checkbox"/>
4) Parcialmente válida	<input type="checkbox"/>
5) Totalmente válida	<input type="checkbox"/>

17. Já projetou algum edifício onde tenha tido a preocupação do seu ciclo de vida? Sim ou Não?

18. Abaixo surgem algumas ferramentas para inserir em projeto e que podem auxiliar os atores no processo de projeto. (Avalie apenas uma destas ferramentas, na escala de 1 a 5 conforme a sua relevância, onde o 1 representa baixa importância e o 5 representa alta importância)

<u>Níveis de avaliação</u>	
1) Software de simulação ambiental (acústica, iluminação, insolação, ventilação)	<input type="checkbox"/>
2) Software com tecnologia BIM (Building information modeling)	<input type="checkbox"/>
3) Leis e normas que regulamentam e orientam para os critérios de sustentabilidade	<input type="checkbox"/>
4) Metodologias de avaliação ambiental e/ou da sustentabilidade. (Certificações, LEED, HQE, BREEAM).	<input type="checkbox"/>
5) Análise do ciclo de vida (ACV).	<input type="checkbox"/>
6) Estudo bioclimático	<input type="checkbox"/>

PARTE III

QUESTÕES ELABORADAS TOMANDO COMO REFERÊNCIA OS CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DO sistema LiderA

Secção 6

19. Tem por hábito utilizar em projeto estratégias para melhorar o desempenho energético dos edifícios? Sim ou Não?

20. Na execução de um projeto é sua preocupação o controle térmico do edifício? Sim ou Não?

21. Na execução de projeto propõe a utilização de materiais de baixa emissão de compostos orgânicos voláteis (COV's)? Sim ou Não?

22. Na execução de projeto procura que todos os ambientes sejam iluminados com luz natural e tenham visibilidade para o lado exterior?

23. Nos procedimentos concursais para execução de projeto (de raiz ou de reabilitação) realizados nos últimos dois anos, tem sido considerada a existência de certificação ambiental por parte das empresas participantes e produtoras (ex:ISO eUROVENT), como critério de avaliação ou mesmo condição na aquisição de produtos, nomeadamente de ar condicionado.

Níveis de avaliação

1) Totalmente inválida

☐

2) Parcialmente inválida

☐

3) Neutra

☐

4) Parcialmente válida

☐

5) Totalmente válida

☐

- 24.** Nos procedimentos concursais para execução de projeto (de raiz ou de reabilitação) que foram realizados nos últimos dois anos pela instituição ou empresa, tem sido considerada a existência de certificação ambiental por parte das empresas participantes e produtoras (ex: ISO), como critério de avaliação ou mesmo condição na aquisição de serviços.

<u>Níveis de avaliação</u>	
1) Totalmente inválida	<input type="checkbox"/>
2) Parcialmente inválida	<input type="checkbox"/>
3) Neutra	<input type="checkbox"/>
4) Parcialmente válida	<input type="checkbox"/>
5) Totalmente válida	<input type="checkbox"/>

- 25.** Nos últimos dois anos, a instituição contratou obras onde considera que desde a fase de conceção foi logo tido em conta a diminuição no consumo de energia (ex: lâmpadas económicas).

<u>Níveis de avaliação</u>	
1) Totalmente inválida	<input type="checkbox"/>
2) Parcialmente inválida	<input type="checkbox"/>
3) Neutra	<input type="checkbox"/>
4) Parcialmente válida	<input type="checkbox"/>
5) Totalmente válida	<input type="checkbox"/>

- 26.** Nos últimos dois anos, a instituição contratou obras onde considera que desde a fase de conceção foi logo tido em conta a diminuição no consumo de água (ex: torneiras doseadoras).

<u>Níveis de avaliação</u>	
1) Totalmente inválida	<input type="checkbox"/>
2) Parcialmente inválida	<input type="checkbox"/>
3) Neutra	<input type="checkbox"/>
4) Parcialmente válida	<input type="checkbox"/>
5) Totalmente válida	<input type="checkbox"/>

- 27.** Nos últimos dois anos, a instituição contratou obras onde considera que logo desde a fase de conceção foi tido em conta a durabilidade dos materiais empregues.

<u>Níveis de avaliação</u>	
1) Totalmente inválida	<input type="checkbox"/>
2) Parcialmente inválida	<input type="checkbox"/>
3) Neutra	<input type="checkbox"/>
4) Parcialmente válida	<input type="checkbox"/>
5) Totalmente válida	<input type="checkbox"/>

- 28.** Procura que as demolições sejam previstas na fase de conceção de um projeto para que ocorra a separação dos resíduos, os quais são enviados para os destinos previstos na Lei, consoante a suas especificidades.

<u>Níveis de avaliação</u>	
1) Totalmente inválida	<input type="checkbox"/>
2) Parcialmente inválida	<input type="checkbox"/>
3) Neutra	<input type="checkbox"/>
4) Parcialmente válida	<input checked="" type="checkbox"/>
5) Totalmente válida	<input type="checkbox"/>

- 29.** No caso de um empreendimento de raiz (novo), a seleção do terreno é alvo de cuidados ambientais.

<u>Níveis de avaliação</u>	
1) Totalmente inválida	<input type="checkbox"/>
2) Parcialmente inválida	<input type="checkbox"/>
3) Neutra	<input type="checkbox"/>
4) Parcialmente válida	<input type="checkbox"/>
5) Totalmente válida	<input type="checkbox"/>

- 30.** Na conceção dos projetos (de raiz ou de reabilitação) é levado em consideração a aplicação de medidas que prevêm a forma como resolver a poluição nas atividades de construção.

<u>Níveis de avaliação</u>	
1) Totalmente inválida	<input type="checkbox"/>
2) Parcialmente inválida	<input type="checkbox"/>
3) Neutra	<input type="checkbox"/>
4) Parcialmente válida	<input type="checkbox"/>
5) Totalmente válida	<input type="checkbox"/>

- 31.** Na conceção dos projetos (de raiz ou de reabilitação) prevê-se o máximo aproveitamento de área verde do terreno.

<u>Níveis de avaliação</u>	
1) Totalmente inválida	<input type="checkbox"/>
2) Parcialmente inválida	<input type="checkbox"/>
3) Neutra	<input type="checkbox"/>
4) Parcialmente válida	<input type="checkbox"/>
5) Totalmente válida	<input type="checkbox"/>

- 32.** Na conceção dos projetos (de raiz ou de reabilitação) é levado em consideração o mínimo de movimentação de terras do local de implantação do edifício.

<u>Níveis de avaliação</u>	
1) Totalmente inválida	<input type="checkbox"/>
2) Parcialmente inválida	<input type="checkbox"/>
3) Neutra	<input type="checkbox"/>
4) Parcialmente válida	<input type="checkbox"/>
5) Totalmente válida	<input type="checkbox"/>

- 33.** Na conceção dos projetos (de raiz ou de reabilitação) é considerado a facilidade da acessibilidade, com a diminuição de barreiras arquitetónicas.

<u>Níveis de avaliação</u>	
1) Totalmente inválida	<input type="checkbox"/>
2) Parcialmente inválida	<input type="checkbox"/>
3) Neutra	<input type="checkbox"/>
4) Parcialmente válida	<input type="checkbox"/>
5) Totalmente válida	<input type="checkbox"/>

- 34.** Na conceção dos projetos (de raiz ou de reabilitação) é levado em consideração a flexibilidade de uso do edifício? E na valorização da sua localização promove-se a mobilidade de baixo impacte e privilegia-se o acesso aos transportes públicos?

<u>Níveis de avaliação</u>	
1) Totalmente inválida	<input type="checkbox"/>
2) Parcialmente inválida	<input type="checkbox"/>
3) Neutra	<input type="checkbox"/>
4) Parcialmente válida	<input type="checkbox"/>
5) Totalmente válida	<input type="checkbox"/>

*As coisas não querem mais ser vistas por
pessoas razoáveis:
Elas desejam ser olhadas de azul –
Que nem uma criança que você olha de ave.*

Manoel de Barros

APÊNDICE B: Questionário sobre a aplicação do conceito de construtibilidade em projeto de edifícios na AP em Portugal

Roteiro da entrevista

Segunda parte: Processo de projeto orientado à construtibilidade

(Guião de pré-orientação)

Secção 7

35. Fale um pouco das suas experiências profissionais.

36. Quais são os tipos de projeto em que tem participado ao longo da sua vida profissional?

37. De todos os projetos em que tem participado, ao longo da sua vida profissional, houve algum que o tenha marcado? Porquê?

38. Fale-nos um pouco de algum projeto que ultimamente tenha abraçado e que o considere interessante.

39. Como é estar envolvido no comando de um projeto desta natureza?

40. Qual é o seu papel neste projeto?

41. Quantas são as empresas que estão envolvidas neste projeto?

42. Como foram seleccionadas os atoresque constituem as diversas equipas de que pertencem a este projeto?

43. Como são constituídas as equipas de trabalho neste projeto?

- 44.** Notou alguma mudança significativa ou até estrutural desde o início deste projeto? Se sim quais? Consegue referir quais as razões que levaram a que ocorressem essas mudanças?

- 45.** Relativo às atividades, como elas transitam da fase de planeamento para a fase de execução?

- 46.** É possível indicar quais as principais métricas e os indicadores de desempenho que foram adotadas neste projeto?

- 47.** Ao longo da sua vida profissional, quais foram as maiores barreiras que encontrou na execução de um projeto?

- 48.** Quando por motivos imprevistos são alterados o planeamento ou a gestão de um projeto , como lida com as decisões que são necessárias tomar para fazer frente a essas alterações nesses casos?

- 49.** Relativo às equipas intervenientes num projeto como é a interação entre elas?

- 50.** Para promover a interação entre as equipas intervenientes num projeto , refira quais as ferramentas que mais podem contribuir?

APÊNDICE C: Formulário de consentimento

DECLARAÇÕES

Declaro que esta tese é o resultado da minha investigação pessoal e independente. O seu conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas no texto, nas notas e na bibliografia.

O candidato,

Ana Sofia Mendes Gondosa

Lisboa, 20 de julho de 2018

Declaro que esta tese se encontra em condições de ser apreciado pelo júri a designar.

O orientador,

João Crisóstomo

Lisboa, 20 de julho de 2018..

*Escrever nem uma coisa nem outra - A fim de
dizer todas - Ou, pelo menos, nenhuma
Assim, ao poeta faz bem desexplicar - tanto
quanto escurecer acende os vaga-lumes*

Manoel de Barros

ANEXO A - Algumas Conferências sobre a sustentabilidade

A.I Cronologia de ações relativas ao tema Sustentabilidade

1970 (início da década): Crise do petróleo, lançamento das bases para a arquitetura solar.

1972: O Clube de Roma publica *The limits of growth* – os limites do crescimento. Esse estudo relaciona o crescimento exponencial da população com a finitude dos recursos do Planeta, concluindo que isso provocaria uma crise sem precedentes na história da humanidade.

1973: Maurice Strong utilizou, pela primeira vez, o conceito de ecodesenvolvimento para caracterizar uma concepção alternativa de política de desenvolvimento.

1986: Publicado o livro de Ignacy Sachs *ecodevelopment* (ecodesenvolvimento), lançou o conceito de desenvolvimento baseado na inter-relação dos três pilares – eficiência econômica, justiça social e prudência ecológica.

1987: *Brundtland Report – Our Common Future*. Documento Elaborado pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e desenvolvimento, criado pela ONU e presidida pela primeira ministra da Noruega Gro Harlen Brundtland.

“ (...) desenvolvimento sustentável não é um estado fixo de harmonia, mas um processo de mudança no qual a exploração de recursos, a direção de investimentos, a orientação de desenvolvimento tecnológico e mudança institucional são afetadas de forma consistente com as necessidades futuras, bem como com as necessidades do presente.” (*BRUNDTLAND REPORT, 1987*)

1989: A ONU convoca um encontro entre os países para elaborar as estratégias de reversão da degradação ambiental que acometem o planeta.

1990: Lançamento do primeiro sistema de certificação para obras sustentáveis – o BREEAM – (*Building Research Establishment Environmental Assessment Method*) - Inglaterra.

1992: Eco-92 / Conferência Rio-92: A Eco 92 foi realizada no Rio de Janeiro e reuniu 108 chefes de Estado para elaborar mecanismos que eliminassem a distância entre países desenvolvidos e em desenvolvimento, bem como previa o lançamento dum plano de ação para preservar os recursos naturais da Terra. A conferência aprovou documentos, como a Declaração do Rio, a Declaração de Princípios sobre o uso de Florestas, a Convenção sobre diversidade biológica e a Convenção sobre mudanças Climáticas, porém o

mais importante foi a Agenda 21; trata-se de um roteiro de planeamento com 40 capítulos, que traduzem em ações o conceito de desenvolvimento sustentável. O objetivo deste documento era trabalhar-se para o crescimento económico, sem abrir mão do desenvolvimento sustentável.

1993: FSC - criado no Canadá o selo verde mais famoso do Planeta, o FSC (Conselho de Utilização Florestal), que coloca carimbos que demarcam as madeiras cujas origens provêm de processos produtivos que utilizam formas ecológicas corretas, socialmente justas e economicamente viáveis.

1995: Em Berlim, na Alemanha é realizada a primeira Conferência das Partes (COP-1) em que são feitas negociações e definidas metas para a redução dos gases de efeito estufa que posteriormente estariam no futuro Protocolo de Quioto. Nesse ano foi apresentado um novo relatório do IPCC.

1996: LEED - o conselho USGBC (*United States Green Building Council*) cria um sistema de certificação para edifícios sustentáveis, o LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*). Conferência *Habitat II* - vinte anos depois da primeira conferência *Habitat* realizada em Vancouver, realiza-se em Istambul, Turquia, a conferência *Habitat II*, onde quase 15 mil pessoas de todos os cantos do Planeta se reuniram para discutir o destino das cidades e os “assentamentos” humanos considerados sustentáveis. Em Genebra na Suíça realizou-se a COP-2, ficou decidido pelas partes que os relatórios do IPCC iriam conduzir às futuras decisões sobre o clima e sobre o meio ambiente. Além disso, ficou acordado que os países em desenvolvimento receberiam apoio financeiro da Conferência das Partes para desenvolverem programas de redução de gases.

1997: Protocolo de Quioto - diante da consciência do efeito estufa e do temor das suas consequências, foi assinado o tratado ambiental mais ambicioso de todos os tempos, o Protocolo de Quioto. O objetivo do protocolo era que os 35 países signatários reduzissem em 5,2% as emissões de gases com efeito de estufa (GEE) até 2012, tomando como base o nível das emissões de 1990. Com a realização da COP-3, no Japão, os organismos internacionais tomaram uma nova posição em relação às questões ambientais embora houvesse um conflito entre a EU e os EUA. Nessa conferência foi criado o **Protocolo de Quioto**. Este Protocolo é um documento que prevê a redução dos GEE para valores

iguais ou superiores a 5,2% ao que já se produzia até à data de emissão deste. Deste modo para que este documento fosse aprovado, os países desenvolvidos deveriam aceitar o acordo, pois os valores de GEE que eles emitiam correspondiam à maior parte das emissões de gases poluentes da atmosfera. Com este Protocolo, paralelamente também são elaborados o protocolo do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) e os certificados de carbono.

1998: Realizou-se a Conferência em Buenos Aires, a COP-4, na qual iria decidir como seria implementado as medidas tomadas no Protocolo de Quioto. Foi conhecido como Plano de Ação de Buenos Aires.

1999: A ideia das construções respeitarem as condições climáticas locais, surge de novo com força num um livro proposto pelo Conselho Europeu de Arquitetura: *"Green Vitruvius: Principles and Practices of Sustainable Architectural Design"*. 2000: Criação da Agenda Setorial para a construção Sustentável para países em desenvolvimento pelo CIB – *International Council for Research and Innovation Building and Construction*. Realizou-se a Conferência em Bonn na Alemanha, a COP-5, na qual ocorreu a implementação do Plano de Ação de Buenos Aires, dando início as reuniões sobre a Mudança de Uso da Terra e das Florestas entre outras ações.

2000: Realizou-se a Conferência de Haia na Holanda, a COP-6, na qual o desacordo entre EUA e a EU, sobe de tom durante as negociações.

Posteriormente em 2001, nos EUA (é considerado um dos países, cujas emissões de GEE, apresentam os maiores valores), o presidente George W. Bush afirmou que o país não ratificaria o protocolo de Quioto e não participaria do acordo alegando que os custos a suportar eram muito altos para se promover a redução dos referidos gases.

2001: A Inglaterra apresenta conceitos relativos ao futuro das habitações. É erguido no sul de Londres o condomínio *Bedzed*. Formado por 100 unidades mistas (residências e escritórios), o qual consome em aquecimento, apenas 10% da energia de uma urbanização convencional. Realizou-se a Conferência em Bonn na Alemanha, na qual o IPCC convoca para uma reunião extraordinária (considerada a segunda parte da COP-6), a fim de divulgar os dados do terceiro relatório, onde se mostrava as consequências do efeito estufa os quais aumentavam, devido às atividades humanas. E realizou-se a Conferência

em Marraqueche em Marrocos, a COP-7 em que os países industrializados diminuíram os conflitos.

2002: A França e o Japão lançam os seus certificados para construções sustentáveis, (o HQE e o CASBEE respetivamente) demonstrando, assim, a tendência mundial de avaliação dos edifícios. Os certificados divulgam conceitos próprios que contribuem para a formação de um *benchmark* de ações. Conferência Rio + 10 - Em setembro de 2002 em Johannesburg, África do Sul, acontece a Rio + 10 com o objetivo de fazer um balanço dos resultados obtidos a partir dos acordos firmados entre os cerca de 180 países que participaram na Rio-92. Realizou-se a Conferência de Nova Deli na Índia, a COP-8, na qual houve a necessidade de ações mais concretas e objetivas para a redução dos gases com efeitos de estufa e os países concordaram com as regras do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. Nessa reunião foi a primeira vez que o foco se mantém no desenvolvimento sustentável com a definição da Cúpula Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável (Rio+10), cujo tema influenciou um debate sobre fontes renováveis. Além disso, as ONG's e empresas privadas também aderiram ao protocolo e mostraram o desenvolvimento de projetos sobre a criação dos créditos de carbono.

2003: Realizou-se a Conferência de Milão em Itália, a COP-9, na qual se percebe que nas reuniões, as lideranças estavam suscetíveis ao desacordo e esse compromisso cada vez mais foi cobrado pelas ONGs. Houve a regulamentação de desaparecimento de carbono, projetos de reflorestamento para obter créditos de carbono.

2004: A Austrália elabora o seu sistema de certificação, Nabers (*National Australian Building Environmental Rating System*), que avalia edifícios novos e usados. Realizou-se a Conferência de Buenos Aires na Argentina, a COP-10, na qual houve discussões se as novas metas do Protocolo de Quioto após 2012, ano de vencimento do documento e estabeleceu-se a necessidade da criação de metas mais rígidas.

2005: Realizou-se a Conferência de Montreal no Canadá, a COP-11, na qual se constatou que os países em desenvolvimento (Brasil, China e Índia) passaram a ser importantes emissores de gases de estufa. Durante a COP-11, o Brasil propõe duas formas de negociações, a primeira seria após o Protocolo de Quioto e a segunda para os grandes emissores, como os EUA. Nessa reunião aconteceu a primeira Conferência das Partes do

Protocolo de Quioto (COP/MOP1) em que instituições europeias defendem a redução de 20% a 30% de GEE até 2030 e de 60 a 80% até 2050.

2006: Realizou-se a Conferência de Nairobi em África, a COP-12, ainda nesse ano, houve uma ampla divulgação do Relatório *Stern* (Inglaterra) sobre um estudo detalhado dos efeitos do aquecimento global. Por outro lado, o Protocolo de Quioto foi revisto. Nesta conferência entre outras ações, o Brasil sugere a implantação de um sistema de incentivo financeiro para preservação das florestas chamado Redução de Emissões por Desflorestação e Degradação (REDD).

2007: O Painel de Mudanças Climáticas da ONU, IPCC, ganha o Nobel da Paz. Realizou-se a Conferência de Bali na Indonésia, a COP-13, na qual foi elaborado o Mapa do Caminho de Bali (*Bali Action Plan*). Nesta conferência elaborou-se um documento cujo objetivo era a simplificação do processo que conduzia às assinaturas dos países participantes, no sentido destes assumirem um novo compromisso internacional no que se refere à diminuição das emissões GEE. Este documento só seria assinado em 2009 na Conferência a realizar em Copenhaga exatamente antes do vencimento do prazo para a ratificação do Protocolo de Quioto. Ficou ainda definido nesta conferência que seria criado um fundo de recursos para países em desenvolvimento, denominado por Fundo de Adaptação, com o objetivo de levar a cabo ações de Mitigação Nacionalmente Adequadas (NAMAS). Nesta conferência foi ainda apresentada uma proposta que serviu de modelo para os países em desenvolvimento aplicarem, no sentido de virem a diminuir as suas emissões GEE.

2008: Realizada a Conferência de Poznan na Polónia esta ficou marcada por muitas discussões, mas poucas decisões. De tal modo que foi só mais tarde na conferência COP-14, realizada em Copenhaga, que se tentou chegar a um acordo entre todos os países participantes, para se vir a criar um tratado na COP 15 em 2009, que substituisse o de Quioto. Os países em desenvolvimento (Brasil, China, Índia, México e África do Sul) assumiram então o compromisso não obrigatório sobre a redução dos GEE.

2009: Realizada na Dinamarca, a 15^a. Conferência das Partes - Conferência de Copenhaga (COP-15) – cujo objetivo era estabelecer um tratado que substituisse o de Quioto,

porém os representantes dos países ricos e emergentes não chegaram a um acordo acerca das diminuições nas emissões GEE.

2010: Ocorre a 16ª Conferência das Partes (COP-16) da Convenção das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas – realizada em Cancun no México. Um dos temas principais da Conferência foi a manutenção da elevação da temperatura global a 2°C, pois a subida da temperatura à face da Terra é catastrófico para esta. Essa foi a primeira vez que a manutenção da temperatura (relativo ao aquecimento da Terra), se inscreveu num documento internacional.

2011: Realizado, no Rio de Janeiro, o 4º Congresso Internacional Sustentável. Organizado pelo Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS), com apoio do *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD) em parceria com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), WWF-Brasil, WRI e WWI, o congresso refletiu sobre o desenvolvimento global para as próximas décadas em direção a uma economia “verde”. Realizada em Durban, na África do Sul a COP-17 assentava em vários desafios tais como: definir quais medidas que seriam tomadas em relação às mudanças climáticas e também qual seria o próximo passo a tomar, após a expiração do Protocolo de Quioto. Alguns países aceitaram a criação de um novo acordo ou protocolo com força legal para diminuir as mudanças climáticas e também para que futuramente todos os países participassem da diminuição dos GEE. No novo texto da COP-17 foram discutidos os seguintes pontos:

existência de uma lacuna entre a proposta de redução dos GEE e a contenção do aquecimento médio do planeta em 2°C;

formação de um grupo para criar um novo instrumento internacional legal até 2015, com implementação a partir de 2020 (processo denominado por Plataforma Durban para Ação Aumentada);

o relatório do IPCC deverá ser levado em consideração, para que sejam tomadas medidas mais severas para conter o aquecimento global;

aparecimento de uma nova etapa para o Protocolo de Quioto estendido até 2017.

Outros assuntos debatidos nesta conferência, foram o funcionamento do Fundo Verde Climático e a aprovação para a criação de um Centro de Tecnologia do Clima.

2012: Realizado, no Rio de Janeiro a Conferência das Nações Unidas sobre o desenvolvimento sustentável “Rio+20”, na qual foi lançado o processo de definição dos objetivos do desenvolvimento sustentável universais.

2015: Realizado em setembro de 2015 e em Nova Iorque uma Conferência onde foi endossado o processo de definição dos objetivos de desenvolvimento sustentável universais pelas Nações Unidas, no âmbito da “Agenda 2030”. Realizado em dezembro de 2015 e em França, a Conferência das Partes na Convenção-Clima onde a França se colocou na vanguarda da luta contra a mudança climática. Foi nessa ocasião que a comunidade internacional adotou o Acordo de Paris, como uma resposta multilateral inédita para enfrentar o desafio mundial da mudança climática. O Acordo entrou em vigor no último mês de novembro e o processo de elaboração das suas regras de aplicação já foi iniciado. Assim, todos os esforços possíveis devem ser envidados para que ele seja concluído no máximo até 2018, na COP 24.

ANEXO B – Da história de projeto

E o Projeto nasceu...

Da história do projeto

Da fase sedentária ao século XI

Na viagem pela evolução do homem partimos da fase sedentária, quando este se fixa na região compreendida entre os rios Tigre e Eufrates, na Mesopotâmia (atualmente corresponde a grande parte do território do Iraque). Esta região usufrui de boas condições climáticas é excelente para o homem se iniciar na agricultura, contactar com outros povos e estabelecer os primeiros caminhos que ligam geograficamente os lugares. O progresso social e técnico da humanidade entra em marcha a par da invenção da escrita. Desenvolvem-se as primeiras técnicas de construção, as quais refletem o início da estruturação do pensamento humano e surge também uma nova relação homem/natureza que pela primeira vez é mediada por uma estrutura racional e abstrata, a técnica, ver Figuras B.1 e B.2.



Figura B. 1: Castro de Cárcoda.

Fon-

te: http://www.geocaching.com/geocache/GC14WVG_castro-da-carcoda-andancas-2007-s-pedro-sul



Figura B. 2: Aspeto de um aglomerado de casas em ruína do tempo dos Romanos, que pressupõe a coexistência de várias famílias.

Fonte: <http://www.portugalnovo-tel.com/20-locais-notaveis-vila-nova-de-foz-coa/>

O conceito, a 'técnica' é "(...) um conjunto de regras práticas para fazer coisas determinadas envolve a habilidade do executor e transmite, verbalmente, por exemplo, no uso das mãos, dos instrumentos e ferramentas e das máquinas (...)". Para Jean-Yves Goffi (1998) no seu livro "A Filosofia da técnica", concorda com Weber(1991) quando considera que a 'técnica' de uma atividade, é em nosso espírito a soma dos meios necessários para o seu exercício, por oposição ao sentido ou ao fim da atividade que lhe

determina (concretamente falando) em última análise a “orientação”. No segundo capítulo do livro “Economia e sociedade” de Weber (1991) este aborda o conceito, a atividade técnica e refere que esta tem uma vasta aplicação. Para Weber (1991) o conceito ‘a técnica’, é a soma dos meios que são empregues nela em oposição ao sentido ou fim pela qual em algum momento ela se orienta “(*in concreto*)”. Sobre este conceito, Weber (1991) refere ainda que a “técnica (...) existe, portanto em toda a ação: na técnica da oração, na técnica da ascese, (...) e na técnica jurídica”. O conceito, ‘a técnica’ encontra-se presente em qualquer esfera da atividade humana, porque é sempre necessário a utilização de meios. Estes meios têm por base as capacidades humanas que estão associadas à interpretação da natureza e das coisas e estão presentes nas regras práticas, nas habilidades e na transmissão de conhecimentos. Assim, ‘a técnica’ é o sujeito do desenvolvimento humano que configura processos intelectuais e manuais e que permitem moldar conscientemente o mundo natural.

As construções de edifícios vão sendo cada vez mais sólidas e grandiosas, há medida que vão aparecendo novos materiais. Algumas dessas construções mais sólidas e grandiosas são hoje referências históricas, como é o caso das construções dos dólmenes, dos alinhamentos megalíticos, das pirâmides do Egipto entre outras. Estas construções não só são uma forma de arte, como também uma afirmação entre as civilizações e fornecem elementos importantes sob o ponto de vista social e técnico, para a compreensão do desenvolvimento da espécie humana ao longo dos tempos.

No século I a.C, com o tratado *De Architectura* elaborado por Marcus Vitruvius Pollio – Vitruvius constitui-se a base teórica da atividade de construção de edifícios, ver Figuras B.3, B.4 e B.5. Este Tratado também contribui para a formação do arquiteto, tendo em conta os requisitos mecânicos e estruturais de habitabilidade, a estética dos edifícios e as características de projeto e construtivas, a geometria e as propriedades dos materiais entre outras características. A influência deste tratado na arquitetura estendeu-se desde os tempos do império romano até aos nossos dias.

Do século XI ao XVIII

Durante os séculos XI e XII, na Idade Média, a atividade de construção é lidera-

da pelo arquiteto, que é o mestre dos artesãos, "*master builders*". Este mestre é responsável por todas as fases do ciclo de construção do edifício.



Figura B. 3: Algumas imagens alusivas a Vitruvius. **Fonte:** https://pt.wikipedia.org/wiki/De_architectura



Figura B. 4: Imagem alusiva a Vitruvius. **Fonte:** <http://www.desenhoonline.com/site/o-que-e-o-homem-vitruviano/>



Figura B. 5: Imagem alusiva a uma apresentação dum projeto na época renascentista. **Fonte:** <https://en.wikipedia.org/wiki/Vitruvius>

Nesta época (Idade Média), o projeto é realizado em simultâneo com a obra e a sua condução é função das necessidades desta. O mestre definia todos os aspetos do projeto e articulava-os com a construção. Deste modo garantia que a conceção se desenvolvia suportada em princípios e no respeito por regras e procedimentos da construção da época e relativo ao projeto, acumulava a responsabilidade de coordenar a sua construtibilidade.

A atividade do mestre baseia-se no saber empírico e não desenvolve só projeto, como também tem conhecimentos de mecânica para desenvolver máquinas (que utiliza nas suas construções), cujo objetivo é a simplificação do seu trabalho. O saber fazer nesta época, resulta assim da experiência dos atores e é a súpula do pensar e do fazer.

Com o renascimento, movimento artístico e literário que surge em Itália entre os séculos XV e XVI, rompe-se com a forma de construir até aí utilizada e nasce uma nova forma de projeto que se alicerça no conhecimento, no planeamento cuidado da construção por parte dos atores intervenientes e onde se desenvolvem representações figuradas para apresentar soluções de construção, iniciando-se assim o processo de projeto de edifícios.

Inicia-se com o Renascimento, a separação entre a fase de conceção ou projeto

e a fase da obra ou construção. Ao mesmo tempo redescobre-se Vitruvius, afirma-se de fato uma nova figura de arquiteto-humanista da qual Filippo Brunelleschi (1377-1446) constitui um dos primeiros representantes.

Neste contexto nasce uma nova forma de construir edifícios, onde antes da construção surgem os primeiros esboços, desenhos e maquetes, o que torna possível emergirem as intenções artísticas e até o comportamento estrutural dos edifícios. O desenho surge como a principal ferramenta de pensar e de representar o projeto do qual não mais deixará de fazer parte.

Neste sentido (a partir da fase do Renascimento) os conhecimentos técnicos e científicos crescem e lançam as bases da engenharia em que

“(…) A época não se destaca propriamente pelas grandes construções materiais, mas pelo extraordinário alargamento dos horizontes culturais e científicos. No Renascimento a engenharia ganhou seu caráter sistemático e sua base científica” (BARSA, 2007).

Em França e Itália é na época do Renascimento que nasce o ensino académico da Arquitetura, que vai levar à separação definitiva entre o desenho e a obra.

Na época do renascimento, como referem Angélil e Hehl (2014) o pensamento científico espelha-se em vários autores, nomeadamente Brunelleschi (já referido anteriormente), Leonardo da Vinci e Galileu Galilei entre outros.

Os trabalhos de Brunelleschi mostram-se importantes porque acentuam a fusão entre a técnica e a ciência e entre o trabalho e a teoria.

Leonardo da Vinci é considerado o mais representativo desta época, para além de ter sido um dos pioneiros da engenharia. Dos seus trabalhos na engenharia, destacam-se os estudos que efetuou na área da análise estrutural, com a utilização de noções elementares de estática para avaliação das forças e reações internas de um sistema de vigas elementares para a estrutura de um edifício. Quando cria os seus objetos (máquinas), faz uso de desenhos, os quais não representam só a máquina, mas também esquematizam a forma de construção e o seu funcionamento.

Galileu Galilei estuda na engenharia, a resistência dos materiais e a flexão das vigas, também considerado elementar para a estrutura de um edifício.

No século XVII, surgem novos desenvolvimentos matemáticos e a engenharia

continua a alargar os seus conhecimentos, sobretudo nas áreas da matemática e da física. Destacam-se os avanços científicos na geometria e trigonometria, relativa aos trabalhos de Bonaventura Cavalieri; na geometria analítica, os trabalhos de Descartes (1637); na física, os trabalhos de Robert Hooke (1653-1703) relativos à lei de elasticidade dos corpos; a descoberta do cálculo das probabilidades por Pascal e Pierre de Fermat (1601-1665); o cálculo diferencial e integral, por Newton e Leibniz (BARSA, 2007) entre outros.

Do século XVIII ao XX

No final do século XVIII e princípios do século XIX na Europa Ocidental com a revolução industrial, ocorrem grandes transformações na economia, na mentalidade e faz emergir novas formas de organização da vida social. Com esta revolução, surgem também novos materiais como o carvão, o ferro, o algodão e novos sistemas técnicos entre eles o motor a vapor. A revolução industrial veio ditar não só o fim da manufatura e a passagem à maquinofatura, como também a troca da energia humana pelas máquinas, com as consequências inerentes. A troca da energia humana pelas máquinas determina então as condições para o aparecimento de uma nova organização económica, o capitalismo que provoca um profundo impacto no processo produtivo, a nível económico, social e técnico (ANDRADE, 2012).

Na área da educação, surgem novas universidades, tais como a "*École Nationale de Ponts et Chaussées*" (primeira escola de engenharia do mundo, criada em 1747) e outras como a "*École des Mines*" (1783) e a "*École Polytechnique*" (1794) em França, a Escola Politécnica em Coimbra, Portugal (1837), ou o "*Politecnico di Torino*" em Itália (1859). Nestas escolas funcionam os primeiros cursos de engenharia, nascendo assim a engenharia moderna. Nestes cursos consolida-se o estudo das técnicas associadas aos novos conceitos e institucionaliza-se a escola como *locus* da formação dos detentores do saber tecnológico e projetual.

Entre os séculos XVIII e XIX assiste-se, à cisão entre o projetar e o construir (projetista – operário) bem como à separação entre as especialidades de arquitetura e de engenharia. Valentin (2007) refere que:

"(...) Nos velhos tempos, nas construções mais remotas, projetar e construir um edifício representava uma única tarefa. Com o tempo, com a evolução da técnica e os novos programas que a sociedade moderna instituiu, as construções tornaram-se mais complexas e surgiram o arquiteto e o engenheiro. O primeiro, projetando edifícios; e o segundo, os meios de construí-los" (NIEMEYER, 1986).

A evolução da técnica permite que a engenharia utilize os novos materiais que vão surgindo e que vão modificando não só os edifícios que vão sendo construídos como também o meio circundante onde estes se inserem. Neste contexto nos novos edifícios passam a funcionar as primeiras fábricas, constroem-se docas junto aos portos, levantam-se novas pontes, viadutos, surgem as primeiras linhas de caminho-de-ferro enfim, a ciência domina a indústria e a nova sociedade industrializa-se e urbaniza-se.

Os novos edifícios são então o resultado da nova forma de projetar, de uma nova forma de resolver os problemas e de se vencer os desafios estruturais e construtivos nos edifícios e onde agora se anexam os cálculos, os textos, para além dos desenhos, que se revestem de formas abstratas e se antecipam à obra. Consolida-se então a ideia cartesiana de abordar os problemas, tendo em conta as suas divisões e subdivisões sempre em partes específicas e isoladas para permitir por um lado o tratamento aprofundado das questões envolvidas e por outro a composição dessas partes, à posterior – ou seja, o todo é a soma das partes (DESCARTES, 2017).

Ainda entre os séculos XVIII e XIX, à semelhança do que ocorre com a Engenharia, também na arquitetura surgem as academias, nomeadamente em França para o ensino das Belas Artes (Arquitetura escultura e Pintura) e dos cursos Politécnicos. É sobretudo no século XIX, que a arquitetura e a engenharia começam então a ser reconhecidas como atividades profissionais, formais e regulamentadas, através de ordens que exigem que os arquitetos e engenheiros sejam habilitados e confirmados através destas, para exercerem profissionalmente as suas atividades.

Entre o final do século XIX e na primeira metade do século XX desenvolvem-se novas tecnologias relativas aos edifícios, principalmente nas áreas de estruturas e das instalações, onde se utilizam o ferro, o aço ou o cimento, cujo exemplo mais conhecido é o Palácio de Cristal em Londres (1851) . Apesar do cimento ter surgido no século XIX, só veio a difundir-se já no século XX. Surge inicialmente pela mão de engenheiros franceses, contudo a sua primeira utilização foi em 1902, por um inglês na construção da estrutura de um edifício nos Estados Unidos. A implementação das novas tecnologias,

como sejam a energia elétrica, o elevador (a vapor - 1857 elétrico - 1887), o ar condicionado, o desenvolvimento das redes de águas limpas e sujas entre outras especialidades, vêm modificar o uso dos edifícios.

Do ponto de vista técnico, cresce a exigência também ao nível da resistência das construções e surgem novas matérias-primas, as quais se vão integrar nos novos materiais de construção.

A par da revolução da indústria e devido às exigências da produção, surgem também as primeiras normas técnicas. A finalidade das normas é estabelecer parâmetros e padrões universais para certos produtos ou serviços. Em 1875 institucionaliza-se que a medida de comprimento aceite internacionalmente (sistema internacional – SI) é o metro (unidade de medida). Já no século XX, surgem organismos certificadores que controlam a normalização técnica. Em 1901 é fundada a *British Engineering Standards Committee* em Inglaterra, o *Bureau of Standards* nos EUA e no Japão edita-se a primeira norma.

Do século XX à atualidade

No século XX na área da arquitetura surgem grandes mestres que influenciam a construção de edifícios, nomeadamente *Le Corbusier*. Entendia-se o edifício como um objeto que possuía determinadas funções e formas.

Na fase que antecede a primeira e a segunda Guerras Mundiais surgem também algumas escolas de desenho industrial, das quais a mais relevante é sem dúvida a *Bauhaus* alemã, cujos seguidores são denominados por "funcionalistas". A escola *Bauhaus* associou a arte, arquitetura e o *design* aos processos tecnológicos industriais, na área de construção de edifícios. No entanto no pós-guerra a atividade de construção de algumas escolas destas escolas de desenho industrial, dissipou-se. No final da segunda Guerra Mundial surge uma geração que assentava em ideais considerados modernistas em que se preocupam sobretudo com a qualidade do projeto arquitetónico e acabam por ser os responsáveis mais tarde, pelo movimento urbanista nas cidades de muitos países. Nesta geração modernista dá-se destaque ao movimento *new design*

methods mouvement, que tem como objetivos a racionalização dos processos de conceção e de projeto em dois âmbitos:

nas “ciências do artificial”, no que se refere à conceção e ao projeto (SIMON, 1981); e na conceção (Boudon, Conan, Prost e outros).

O objetivo acolhido por estes movimentos urbanistas, é sobretudo melhorar o ato de projetar e do seu ensino. Este objetivo não teve qualquer resultado a nível das engenharias, o que fez manter ainda por mais algum tempo a ideia de que a qualidade estética do edifício é da conta do arquiteto e ao engenheiro apenas lhe compete construir.

Atualmente o projeto é orientado por práticas, regras e normas específicas que, dependendo dos profissionais que as aplicam, dependem também da sociedade, da economia e das forças políticas, que têm muitas vezes o poder de transformar ou mesmo até anular as intenções do desenho (CAMPOS, 2002).

De forma muito resumida, podemos referir que o projeto surge inicialmente com o tratado sobre arquitetura, de Vitruvius no séc. I a.C. (não nos moldes em que hoje se pratica) contudo mais tarde, é na época do renascimento que se dá a grande viragem e os projetos passam a utilizar o desenho, como prática de pensar e de desenvolver o edifício de forma abstrata em que se separa o projeto da obra. Esta forma de realizar os projetos mantém-se mesmo após o nascimento e o desenvolvimento das escolas de engenharia e de arquitetura, até aos dias de hoje.

No século XX consolida-se a forma de executar projeto. Nesta consolidação, muito contribuíram as escolas, já que para além de servirem de veículo de difusão dos seus ensinamentos, tentam integrar a “arte” e o “ato” de construir edifícios, através da correta articulação entre o conhecimento dos processos, das tecnologias e as das sequências da construção, com respeito pelas opções feitas sobre materiais, sistemas e equipamentos. Estas opções são resultantes de decisões formais tomadas nos vários momentos do processo construtivo (CAMPOS, 2002). Importa então na próxima secção perceber qual é o papel da AP, como Dono de obra.

O papel da AP como Dono de obra

No final do século XX, com o contributo de fundos comunitários, foi possível expandir a construção de edifícios e de melhorar as infraestruturas na AP em Portugal. Esta entidade passa assim a efetuar a gestão do seu parque imobiliário e ainda a gerir a execução de obras novas/reabilitações. Nesta execução estão inseridas a conceção de projetos ou a construção de obras (CAMPOS, 2002) com o apoio de equipas técnicas pertencentes aa AP, quando por diversas razões (que aqui não vão ser referidas) tal não é possível, são contratadas equipas externas a este setor.

A responsabilidade da conceção – execução do projeto na AP, numa primeira fase, é sempre da sua responsabilidade, como Dono de obra. Para tal recorre internamente a equipas técnicas multidisciplinares.

Numa segunda fase para a execução do projeto (ver capítulo III, Figura III.7), fases de evolução dum projeto), a AP contrata uma empresa construtora no âmbito de um procedimento administrativo de contratação pública com base no Decreto-Lei nº 18/2008, Código dos Contratos Públicos (CCP). A adjudicação da construção (execução do projeto) pressupõe um trabalho multidisciplinar que é integrado por vários intervenientes do processo (o Dono de obra, o coordenador de projeto, o coordenador de obra, o empreiteiro geral, a equipa projetista e a equipa de fiscalização), que garante até ao final da execução, o acompanhamento e o cumprimento do projeto (CAMPOS e TEIXEIRA, 2007).

A forma como a construção é contratada, normalmente pelo preço mais baixo (na AP), acarreta problemas, colocando em causa a qualidade da sua execução, sobretudo em questões que têm a ver com a:

promoção da subcontratação de várias empresas relativas às diversas especialidades na execução da construção; dificuldade no cumprimento dos prazos para conclusão da construção, os termos de contratação não são rigorosos; falta de planeamento e da integração das equipas, através de ferramentas apropriadas para o efeito; existência de erros nos projetos, quer de arquitetura, quer das diferentes especialidades; existência de erros de especificações técnicas e de materiais, deficiente pormenorização nos projetos;

ausência de coordenação da parte das várias especialidades para tratamento da informação que resulta da execução do projeto; ausência de coesão, coordenação, clareza e objetividade na informação de projeto, na fase de projeto de execução. Esta ocorrência acarreta diferenças entre as peças escritas e as desenhadas.

Devido aos problemas referidos anteriormente, o projeto segue o seu curso de modo descoordenado e as soluções implementadas, regra geral não são as mais corretas. Neste contexto, não existe intercomunicabilidade entre os diversos projetos, uma das razões pela qual surgem habitualmente as derrapagens orçamentais (ESTEVES; FALCOSKI, 2011).

As empresas candidatas à execução da obra da AP, obedecem ao CCP que obriga a que os empreiteiros antes da fase de adjudicação de qualquer empreitada devem quantificar e comunicar ao Dono de obra, os erros e omissões de projeto, por eles encontrados, de forma a que durante a execução da obra não venha a dar lugar a reclamações à *posteriori*.

Contudo, habitualmente as empresas ganhadoras não se inteiram devidamente dos projetos que vão executar e desta forma surgem imprevistos em obra. Com a implementação da construtibilidade logo desde a fase de conceção dum projeto, os imprevistos seriam devidamente ultrapassados, ou até nem ocorreriam.

As estratégias contratuais no projeto

As estratégias contratuais em projetos dependem fundamentalmente do tipo de dono de obra (público ou privado), mas são de dois tipos:

tradicional; conceção-construção.

Os tipos de contrato mais utilizados em Portugal podem ser de três tipos:

por preço global; por série de preços; por percentagem.

Na AP, o tipo de contrato mais utilizado é por preço global. Conforme refere Barrie e Paulson (1992) os tipos de contratos podem classificar-se em:

Fixed Price (preço fixo); *reimbursable* (por percentagem); *guaranteed maximum price* (GMP), (valor máximo do investimento).

O contrato elaborado com base num preço fixo (ou preço global), pretende assegurar às partes qual o custo final da construção. Existem variantes que fixam não o preço total, mas os custos unitários, sendo o contrato, neste caso, celebrado com base em quantidades estimadas e que constem do documento, mapa de quantidades. Neste tipo de contratos o dono de obra deve garantir os indispensáveis elementos do contrato onde conste informação sobre os prazos de execução, os objetivos da qualidade, para além das condições de financiamento. Neste tipo de contrato, regra geral a qualidade e o desempenho são sacrificados em favor do cumprimento do preço fixo. Deve ainda ter-se em conta que neste tipo de contratos o envolvimento do dono de obra durante a obra, é maior por haver necessidade de controlar, auditar, aprovar bastante documentação equipamentos e procedimentos de construção.

Na próxima secção vai ser referida o modo de contratação de obras públicas em Portugal.

Contratação de obras públicas em Portugal

Na contratação das empreitadas para a construção de edifícios da AP da AP, o art. 16º nº 1 do CCP, permite a escolha livre de vários procedimentos para a formação de contratos. No entanto estes contratos estão condicionados pelo seu valor. Nesta modalidade, permite que qualquer empresa que se encontre nas condições gerais estabelecidas no programa de concurso que tenha situação regularizada com a segurança social e as finanças públicas, pode apresentar uma candidatura. Para salvaguardar a concorrência este regime impõe que, para as adjudicações feitas deste modo, têm de ser convidadas pelo menos três entidades distintas a apresentar propostas.

O Programa de Concurso deve ser explícito acerca dos critérios de adjudicação que vigoram no CCP (art. 74º e 75º), assentam no pressuposto de privilegiar a proposta que apresente o mais baixo preço, ou a proposta economicamente mais vantajosa. Esta última implica a adoção de um modelo de avaliação das propostas, que explicitamente os fatores e os eventuais subfatores relativos aos aspetos da execução do con-

trato a celebrar e que são submetidos à concorrência pelo caderno de encargos. Relativamente a cada um dos fatores ou subfatores elementares, é preponderante a respetiva escala de pontuação, bem como a expressão matemática ou o conjunto ordenado dos diferentes atributos que permitem a atribuição das pontuações parciais.

Os fatores e os eventuais subfatores que densificam o critério de adjudicação da proposta economicamente mais vantajosa, devem abranger apenas os aspetos da execução do contrato a celebrar, que são submetidos à concorrência pelo caderno de encargos. A adoção do critério de adjudicação do mais baixo preço, só é submetido à concorrência o preço a pagar, no entanto os restantes aspetos devem estar contemplados no caderno de encargos.

Optar pelo preço mais baixo, como vimos conduz a problemas, por não serem considerados alguns fatores demasiado importantes e conduz a que a execução destes projetos não tenha qualidade (CAMPOS, 2002). Assim na próxima secção vão ser referidos os critérios a seguir em projeto para edifícios da AP.

Crítérios de projeto para edifícios da AP

Os edifícios da AP são normalmente edifícios com alguma complexidade que implicam investimentos relevantes, porque não lhes é proporcionada a respetiva manutenção com a devida regularidade. Também albergam extensas e complexas funções que exigem a adoção de soluções construtivas específicas de forma a otimizarem a sua execução, organização física, manutenção e exploração (COSTA, 2007).

No seio da AP, o que importa num edifício é apenas a sua organização espacial, deste modo esta é a única condição a ser satisfeita, logo na fase de conceção do projeto. Esta organização do espaço na AP, é função das atividades que se praticam no edifício.

De um modo geral considera-se que na organização espacial importa pensar: na construção, na manutenção na sua exploração, mas antes de mais na sua funcionalidade. A funcionalidade num espaço qualquer relaciona-se com a flexibilidade e com a racionalidade. A construção dum edifício ou de um espaço que se integre num edifício, relaciona-se com as questões propriamente ditas de construção e com a construtibili-

dade. A manutenção e a exploração dum edifício ou de um espaço que se integre num edifício, relacionam-se com a eficiência construtiva e com a utilização propriamente dita do edifício. Deste modo temos que:

Funcionalidade

No que respeita à organização do edifício, a sua funcionalidade tem a ver com a capacidade de adaptabilidade do espaço a novas utilizações que venham a ser efetuadas ao longo do tempo de vida útil do edifício. Relativo ao edifício esta capacidade envolve a flexibilidade e a racionalização dos espaços que o compõem. Assim temos que:

FLEXIBILIDADE

Organizar um edifício tendo em conta a sua flexibilidade de uso, é antes de mais aferir se a sua funcionalidade se adequa a ponto de se manter a qualidade de vida dos seus ocupantes.

No caso dos edifícios da AP, a sua flexibilidade tem a ver com a necessidade de uma organização cuidada no que se refere aos espaços, de modo a que estes se mantenham dinâmicos perante a necessidade de se levarem a cabo novas formas de utilização. Importa ainda que estes mesmos espaços sejam organizados de modo a que tenham a capacidade de adaptabilidade de forma racional e simples, tendo em conta as mudanças contínuas de técnicas e métodos e também de equipamentos e mobiliário, a que um serviço da AP

continuamente se encontra sujeito.

RACIONALIZAÇÃO

No caso de edifícios da AP, a sua funcionalidade também tem a ver com a capacidade de se tirar o máximo partido da sua eficiência espacial e construtiva de forma racional para que se obtenha um bom desempenho com o menor volume de recursos, menor dispêndio de tempo e menores custos envolvidos no seu uso e manutenção.

Para isto é necessário que desde a conceção do projeto até à construção se promova a troca de informações e decisões interdisciplinares, devidamente coordenadas entre as diversas equipas de projeto empresas construtoras e donos de obra.

Construção e simplicidade construtiva

Um edifício ou um espaço que se integre num edifício que cumpra na sua funcionalidade as condições de flexibilidade e de racionalização, denota alguma simplicidade construtiva, a qual permitiu desde logo uma execução mais fácil e mais rápida e com o mínimo de exigências. Para tal este deve ser um processo contínuo que de um modo geral acompanha cada fase do projeto desde o seu início, pois não só condiciona como também se mostra condicionado pelas decisões de conceção de projeto. Para se cumprirem estes objetivos deve promover-se a racionalização mas também a adoção de elementos construtivos standarizados. No caso da AP, a racionalização e a standarização nem sempre tem feito parte das decisões a tomar desde a fase de projeto.

MANUTENÇÃO E EXPLORAÇÃO

No ciclo de vida dum edifício, a fase de maior duração é sem dúvida a de utilização e exploração, nas quais ocorrem a maioria das intervenções que são levadas a cabo, no que respeita à sua manutenção ou até à sua reabilitação. Desta forma, a qualidade do edifício acaba por ser significativamente influenciada não só pelos custos de exploração mas também pelo grau de facilidade de manutenção do mesmo. Assim ao contrário do que é habitual, também a manutenção deve ser uma ação que deve ser considerada desde a fase de conceção do projeto.

No caso da AP, a manutenção é uma ação que regra geral é omitida na fase de projeto, pois consideram-na dispensável por se mostrar dispendiosa e dispensável.

EXIGÊNCIAS AMBIENTAIS PARA O PROJETO DE EDIFÍCIOS DA AP

Na conceção do projeto de um edifício da AP, o arquiteto deve seguir critérios

que tenham em conta a estrutura orgânica do mesmo, num conjunto de espaços e compartimentos necessários ao desempenho das funções a que se destinam, de forma coordenada entre si, com vista a possibilitar o seu bom funcionamento (COMUNE, MARQUES, 2003). Desta forma, na fase de conceção de projeto devem ser adotadas soluções construtivas e ambientais duradouras, que garantam a redução de custos de gestão e da manutenção e que proporcionem qualidade de vida ao utilizador.

Não importa apenas o que foi referido anteriormente se não for considerada a interação do utilizador com o edifício. Assim proporcionar uma boa interação do utilizador com o edifício, é: diminuir os desperdícios energéticos deste; melhorar os índices de produtividade do utilizador, o que se traduz em benefícios económicos significativos para a instituição. Na próxima secção e tendo em conta o referido anteriormente referem-se algumas das exigências ambientais para o projeto de edifícios na AP no que se refere ao conforto ambiental.

CONFORTO AMBIENTAL: NÍVEIS DE QUALIDADE DO AR

Os edifícios devem ser projetados tendo em vista a permanente qualidade do ar no seu interior, face à ocupação dos seus utilizadores. Este cuidado deve ser tido logo na fase de conceção do projeto, já que esta é a fase das decisões. Para isso deve ser preconizada a adoção simultânea em relação à:

redução das fontes interiores de poluição; extração local junto das fontes de poluição; implementação de sistemas que permitam a renovação do ar.

Devido à diversidade de espaços destes edifícios, deve prevenir-se a migração de odores e poluentes, das zonas mais poluídas (instalações sanitárias, locais de espera, salas de atendimento) para as zonas mais limpas (gabinetes e salas de reuniões), através da implementação de um bom sistema de ventilação. A utilização de sistemas de ventilação mecânica forçada (sistemas de Ar condicionado e Ventilação (AVAC)), devem ser previstos se for de difícil redução as fontes interiores de poluição. Neste caso estes sistemas devem obedecer às exigências regulamentares em vigor, nomeadamente no RSECE (DL n° 79/2006, de 4 de Abril) e no RCCTE (DL n° 80/2006, de 4 de Abril). Deve

ainda ser assegurada a renovação do ar, já que este constitui um indispensável corretor das condições ambientais.

CONFORTO AMBIENTAL: CONFORTO TÉRMICO

O conforto térmico é o resultado do controle da temperatura, humidade relativa e velocidade do ar no interior do edifício e deve ser definido logo desde a fase de conceção do projeto. O controlo destas variáveis deve ser assegurado de forma económica (considerando os custos iniciais, de exploração e manutenção), ter em conta os meios mecânicos de climatização necessários (aquecimento, ventilação e refrigeração) e de modo a não prejudicar o conforto ambiental do interior do edifício.

CONFORTO AMBIENTAL: ILUMINAÇÃO

Os níveis de iluminação instalados num edifício devem ser adequados às tarefas a desempenhar, ao tipo de atividade que se desenvolve e às condições do local de trabalho. Assim no projeto dos edifícios da setor devem ser determinados, logo desde a fase de conceção do projeto e de forma adequada, os dispositivos de iluminação elétrica necessários a aplicar, que proporcionem a quantidade e a qualidade de iluminação necessárias ao desempenho da atividade que se desenvolve, quando não for possível recorrer somente à iluminação natural.

Os sistemas de iluminação artificial implementados devem evitar a fadiga visual dos utilizadores. A fadiga visual nos utilizadores quando surge é devida sobretudo aos níveis inadequados de iluminância para o tipo de atividades que se realizam. Estes níveis inadequados podem ser originados pelo contraste de luminosidade que provoca encandeamento ou pela má qualidade da luz. Os projetistas devem, na conceção do projeto efetuar o dimensionamento da iluminação artificial dos espaços interiores dos edifícios da AP, ter em consideração os seguintes aspetos:

o tipo e as características das lâmpadas e luminárias mais adequadas à atividade e aos locais; eficiência energética dos sistemas de iluminação; as medidas mais adequadas de articulação com a iluminação natural; as exigên-

cias técnicas dos sistemas de iluminação elétrica de segurança e de emergência.

Atualmente, com a aplicação dos regulamentos energéticos em Portugal (DL n.º 80/2006, de 4 de Abril), as equipas de projetistas vêem-se na obrigação de satisfazer as aspirações dos utilizadores, proporcionando-lhes edifícios com melhores condições de salubridade, de higiene e conforto térmico, visual, bem como qualidade na construção em geral. Outro regulamento que a equipa projetista tem de considerar, na conceção de edifícios da AP, é o DL n.º 79/2006, de 4 de Abril. Este regulamento para além de disciplinar a dimensão (potência) dos sistemas de climatização a instalar no edifício, também evita os sobredimensionamentos e o consequente aumento dos consumos energéticos. O mesmo regulamento também impõe medidas de racionalização de consumos, nomeadamente, a recuperação de calor, o arrefecimento gratuito, os sistemas de gestão de energia, as práticas de boa manutenção, no que se refere às instalações, relativo aos técnicos, a responsabilização dos projetistas e das equipas de instalação.

Estes regulamentos, apesar de definirem exigências mínimas de qualidade, (determinando o cumprimento das necessidades efetivas de energia para a climatização no caso do RCCTE ou da potência máxima a instalar no caso do RSECE), permitem às equipas de projeto adotar as soluções técnicas e estéticas que entendem, proporcionando absoluta liberdade criativa e favorecendo desta forma, a inovação.

Exigências nos recursos do desempenho dos materiais a aplicar nos processos construtivos de edifícios da AP

DURABILIDADE E MANUTENÇÃO

Os materiais a aplicar nos edifícios, devem possuir resistência e consequentemente durabilidade que seja adequada para o funcionamento dum serviço público. Quanto à organização espacial, deve possuir flexibilização afim de facilitar a sua utilização. A durabilidade maior ou menor de um material proporciona o aumento da vida útil do edifício e contribui para melhorar a sua manutenção. A nível de projeto devem ser considerados os limites de degradação dos materiais bem como os seus componentes. Deve ainda ter-se em atenção, que a degradação pode surgir devida à forma inadequa-

da de aplicação, ou devida a incompatibilidades físico-químicas entre os materiais aplicados (FRANDELOSO, 2001).

A durabilidade dos materiais depende da sua resistência química, nomeadamente da ação de produtos que são utilizados na sua limpeza e manutenção. A Figura B. 6 refere algumas exigências funcionais das envolventes dos edifícios.

MATERIAIS

Um eficiente resultado final no que diz respeito aos edifícios da AP inclui os aspetos relativos aos materiais de construção e aos processos construtivos adotados. É importante então optar por materiais e equipamentos standardizados e de fácil aquisição no local de implementação já que do ponto de vista local faz movimentar a economia. A escolha dos mesmos deve favorecer a agilidade na construção e a capacidade de exequibilidade. Os materiais a aplicar devem ainda garantir os requisitos funcionais e de conforto: isolamento térmico e acústico, segurança e a durabilidade. Nesse sentido deve ter-se em conta:

a simplicidade construtiva; o custo; as características funcionais de cada ambiente; as exigências das atividades desenvolvidas; a facilidade de conservação e de manutenção.

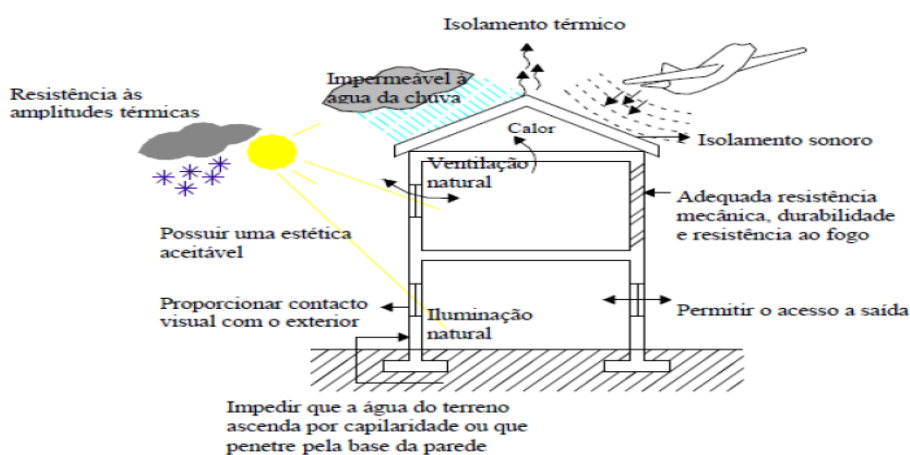


Figura B. 6: Exigências funcionais da envolvente dos edifícios
Fonte:(MATEUS, 2009)

BIBLIOGRAFIA ANEXO B

- ANDRADE, M. (2012). *Projeto performativo na prática arquitectónica recente: Estrutura conceitual* (Unpublished doctoral dissertation). Universidade Estadual de Campinas. Campinas, São Paulo.
- ANGÉLIL, M.; HEHL, R. (2014) *Minha Casa, Nossa Cidade!: Innovating Mass Housing for Social Change in Brazil*. Berlin: Ruby Press.
- BARRIE, D. and PAULSON, B. (1992). *Professional construction management*. U.S.A: McGraw- Hill.
- BARSA, (2007). Encyclopaedia Britannica do Brasil. Brasil: Barsa Planeta Internacional Lda.
- CAMPOS, C. (2002). *A construtibilidade em projetos de edifícios para o ensino superior público em Portugal* (Unpublished master's thesis). Universidade do Minho, Minho.
- CAMPOS, C.; Teixeira, C. (2007). *Análise de um Modelo para a Gestão da Construtibilidade em projetos de edifícios para escolas do Ensino Superior em Portugal*. Paper presented at the Congresso Construção 2007 - 3º Congresso Nacional, Coimbra.
- COSTA, S. (2007). *Eficiência energética em iluminação de ambientes em uma instituição pública de ensino* (Unpublished master's thesis). Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Curitiba.
- DESCARTES, R. (2017). *O Discurso do Método*. Laurence J. Lafleur (trans). Nova York: The Liberal Arts Press.
- ESTEVES, J.; FALCOSKI, L. (2011). *Gestão do processo de projetos em universidades públicas: Estudos de caso*. Paper presented at the Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no ambiente construído, São Paulo.
- FRANDELOSO, M. (2001). *Critérios de projeto para escolas fundamentais bioclimáticas* (Unpublished master's thesis). Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Porto Alegre.
- MARQUES, J.; COMUNE, A. (2003). A teoria neoclássica e a valoração ambiental. In: A. ROMEIRO et al. (Orgs.) *economia do meio ambiente: teoria, políticas e a gestão de espaços regionais*. Campinas: Unicamp/Embrapa Meio Ambiente.
- NIEMEYER, O. (1986). *Como se faz arquitetura*. Petrópolis: Vozes.
- SIMON A. (1981). *As ciências do Artificial*. Editora: Almedina.

LISTA DE FIGURAS

Figura B. 1: Castro de Cárcoda.....	XLV
Figura B. 2: Aspeto de um aglomerado de casas em ruína do tempo dos Romanos, que pressupõe a coexistência de várias famílias.....	XLV
Figura B. 3:Algumas imagens alusivas a Vitruvius. Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/De_architectura	XLVII
Figura B. 4: Imagem alusiva a Vitrúvio.....	XLVII
Figura B. 5: Imagem alusiva a uma apresentação dum projeto na época renascentista.	XLVII
Figura B. 6: Exigências funcionais da envolvente dos edifícios	LXII

ANEXO C - As atividades humanas, a Regulamentação energética e a certificação ambiental

Atividades humanas e a pressão que estas geram sobre o ambiente

Após termos abordado de que forma os impactes ambientais diferenciados que se criam no ciclo de vida de um edifício, se refletem no projeto, no capítulo III, devido às características da atividade de construção, prosseguimos agora para avaliarmos os impactes ambientais que se produzem no ambiente construído. Nesse sentido existe pressão sobre o consumo exagerado de recursos naturais, devido à procura destes, nomeadamente quanto à energia, à água, no solo e no ar. Por outro lado, nos lugares de implantação da referida atividade, verificam-se também alterações significativas da paisagem e das amenidades (mais-valias urbanas) e nos ecossistemas, ver Figura C.1.

Quando se iniciam os trabalhos de construção em todas as fases da atividade desta, nomeadamente na construção, operação e desativação/reabilitação, produzem-se cargas ambientais, nomeadamente no que se refere aos resíduos sólidos efluentes líquidos emissões atmosféricas e poluição acústica, térmica e luminosa, conforme já referido no capítulo III. Assim para se organizar os impactes ambientais da construção, (PINHEIRO, 2006), propõe quatro dimensões:

pressão sobre os recursos naturais; emissões e cargas ambientais; alterações nos sistemas ambientais de base naturais; alterações nos sistemas ambientais de base construído.

Pressão sobre os recursos naturais

Conforme referido anteriormente, é devido à procura dos recursos naturais (para aplicação na construção), que se produzem pressões sobre eles. Assim importa saber quais são os níveis de consumo de materiais que a atividade de construção e consequentemente aqueles que previamente foram previstos em projeto, para se perceber se o planeta dispõe de capacidade de suporte para esta atividade.

Nesse sentido importa assim ter ideia de que quantidades de materiais que são mobilizados por cada atividade e em cada país, para se aferir da intensidade da pressão genérica que se abate sobre o ambiente a nível global. Nesse contexto utiliza-se uma medida que define por *total material requirement* (TMR), significa a quantidade total dos materiais requeridos. Esta medida indica o volume total de materiais primários que

são extraídos da natureza (os materiais necessários para a economia, os extraídos no País em questão bem como os que são importados).

MATERIAIS

Para o caso dos materiais na EU, a construção civil é responsável pelo consumo de 50% do total de materiais consumidos.

O quociente entre o PIB e o Consumo Interno Bruto (CIM) é denominado de Produtividade dos Recursos, sendo o PIB considerado a preços constantes, para efeitos de análise intertemporal (INE,2016). Analisando o comportamento do CIM face ao PIB, no Gráfico C.1 e para o caso Português, verifica-se que entre 1995 e 2015, o CIM aumentou 7,8% (11,3 milhões de toneladas) enquanto o PIB cresceu 25,5% em volume, segundo dados obtidos junto do INE (2016). A produtividade de recursos (PIB/CIM) registou uma tendência decrescente até 2008, ano em que se verificou uma inflexão. Refira-se que o aumento da produtividade dos recursos deveu-se sobretudo à construção, dado que esta tem uma utilização intensiva de materiais, tendo sido registado uma significativa perda de importância na economia portuguesa. Contudo em 2014 e 2015 essa trajectória ascendente foi interrompida. Com efeito, a produtividade de recursos diminuiu 1,0% em 2014 e 3,2% em 2015 evolução explicada pelo acréscimo superior do CIM (+2,0% em 2014 e +4,9% em 2015) comparativamente ao do PIB em volume (+0,9% em 2014 e +1,6% em 2015).

A importância dos materiais para a construção prende-se com a duração do ciclo de vida destes, ser francamente superior em média à de qualquer outro material. Assim acumulam-se grandes quantidades de materiais no ambiente construído.

Importa também referir que em relação aos materiais utilizados na construção, para os mesmos serem aplicados são sujeitos a determinadas ações, nomeadamente à sua extração, transporte e processamento, pelo que geram poluição, resíduos e ocupação de solo. Os materiais a extrair classificam-se em quatro categorias:

metais, minerais, combustíveis fósseis e biomassa.

A extracção de recursos naturais cresceu de 22 para 70 bilhões de toneladas

entre 1970 e 2010, de acordo com o relatório do Painel Internacional de Recursos (IRP, na sigla em inglês), apoiado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), verificando-se que a dos metais apresenta maiores valores na sua extração e a biomassa os menores valores para o mesmo período.



a) Consumo de energia



b) Espaço verde humanizado



c) Edifícios



d) Património



e) Infra-estrutura rodoviária



f) Intervenção humana em espaço natural

Figura C. 1: Diferentes atividades humanas

Fonte: Google

A taxa de consumo na Europa ronda as 20 a 25 toneladas por ano e *per capita*. Os valores dos materiais movimentados revelam-se avultados, bem como os efeitos ambientais que provocam. Neste contexto devem ser desenvolvidas políticas que permitam gerir este *stock* de materiais, de modo a que se assegure que este venha a ser,

com o maior aproveitamento possível, um recurso para as gerações futuras em vez de uma enorme quantidade de resíduos (KIBERT, 2002). O PNUMA recomenda que se deve atribuir um valor monetário às matérias-primas no momento da sua extração, com o objetivo de se refletir nos custos sociais e ambientais da extração e no uso de recursos e, ao mesmo tempo, ser possível em simultâneo proceder-se à redução do consumo desses mesmos materiais. Os fundos adicionais gerados por estas medidas poderiam ser investidos em pesquisa e em desenvolvimento nos setores da economia que utilizam esses recursos de forma intensiva.

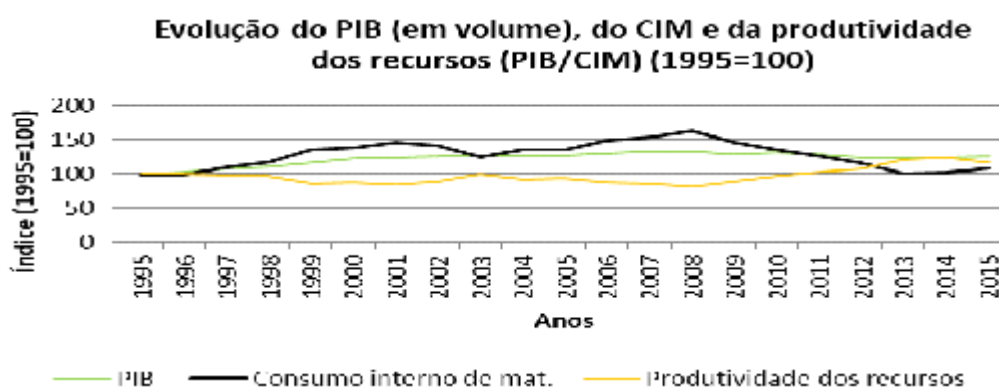


Gráfico C. 1: Evolução do PIB, do CIM e da Produtividade dos recursos em Portugal
Fonte: (INE, 2016)

ENERGIAS

Na definição mais elementar, a energia é a capacidade de realizar trabalho. A energia é o motor do desenvolvimento económico e da melhoria da qualidade de vida, nas diferentes formas em que pode transformar-se. Sem a existência da energia ficam comprometidas todas as dimensões fundamentais do nosso quotidiano sejam elas o conforto pessoal, a mobilidade e a própria produção de riqueza e afinal até a vida.

Segundo dados da OCDE, na maior parte dos países pertencentes a esta organização, referem que a indústria da construção consome entre 25% a 40% do total de energia que é consumida. O consumo desta energia é devido às operações de produção e transporte dos materiais de construção. Estas operações têm elevados impactes ambientais e estão associadas à fase de operação dos edifícios, conforme já tinha sido referido no Capítulo III.

Segundo dados fornecidos pela Agência Internacional de Energia (IEA), um ter-

ço da energia consumida nos edifícios destina-se aos sistemas de ar condicionado aos equipamentos, à iluminação e a outras operações (IEA, 2004).

Considerando os valores de energia consumida nos edifícios e a energia consumida em operações de produção e transporte dos materiais de construção, se adicionarmos ainda a estas, os consumos efetuados em estaleiros da construção, na extração dos materiais e outros consumos considerados indiretos que aqui não estão contabilizados, conclui-se que o valor global no consumo de energia é significativamente maior. Assim segundo dados da OCDE (2016), o consumo de energia na EU, desde 1973 a 2016 aumentou em 32,6%.

Devemos considerar também o valor de energia que se consome para a produção de determinado material a aplicar em edifícios, a qual se denomina por energia incorporada no edifício. Este conceito surgiu nos anos 70 do século XX e está ligado à análise do ciclo de vida de um edifício. Devemos atentar que à energia incorporada no edifício estão associadas emissões de GEE.

Em Portugal nos edifícios existentes, a energia incorporada nos materiais de construção ronda em média os 13500 MJ/m² (3750 kWh/m²), o que corresponde a cerca de 10-15% do total de energia consumida durante a fase de utilização, considerando uma vida útil de 50 anos (MATEUS *et al*, 2007).

Por outro lado e segundo dados da IEA (2004), as emissões de CO₂ associadas ao consumo de energia prevêm-se que cresçam a 1,7% ao ano, nas próximas décadas. Até 2030 o valor prevê-se que dispare para 62% se compararmos com 2002, atribuindo-se este facto sobretudo aos países em vias de desenvolvimento, os quais são responsáveis em cerca de dois terços do crescimento total.

As emissões de CO₂ na construção, são a maior fonte que contribui para as alterações climáticas. Nesse sentido por parte destes países, têm assim uma responsabilidade e uma contribuição muito elevada pelo aumento das emissões.

De forma geral e relativo a Portugal, justifica-se assim que o aumento do consumo de energia sobretudo nos edifícios está associado a melhores condições de conforto que estes proporcionam aos seus utilizadores, porém a qualidade térmica destes,

é fraca (ALMEIDA, 2007). Segundo dados obtidos (DGGE, 2005) em 2015 para os edifícios da AP, o consumo de energia subiu 19,2% relativamente a 2014.

Na EU a dependência energética apresenta valores aproximados a 50% e em Portugal anda nos 76%. Assim o caminho para a sustentabilidade deve passar pela redução dos consumos e pela eficiência energética, bem como na relevância do papel que cada vez mais deve ser atribuído às energias renováveis.

ÁGUA

A indústria de construção provoca danos por vezes irreversíveis a nível dos recursos hídricos, com o conseqüentemente aumento dos impactes ambientais gerados. Segundo dados obtidos junto da UNEP, o ambiente construído é responsável por cerca de 20% do consumo total de água.

Na EU os recursos hídricos de muitas regiões estão em risco, devido à atividade humana (IEA, 2004). Cerca de 31% da população europeia vive em países que utilizam mais de 20% dos seus recursos hídricos anuais, o que constitui um indicativo de agitação hídrica elevada.

Em Portugal os consumos de água de água *per capita* têm vindo a aumentar, sendo cada vez mais difícil assegurar a disponibilidade da água em quantidade e em qualidade e portanto representa este um aspeto sensível no que se refere à sustentabilidade.

OCUPAÇÃO DO SOLO

A ocupação do solo é dos maiores impactes ambientais da indústria da construção. Estes são devidos sobretudo à implantação de edifícios, mas também à extração de recursos naturais, onde se inclui sobretudo a madeira. Em Portugal, segundo dados do Eurostat (2000), cerca de 18,4% do solo é ocupado por construções, ver Figura C.2. Esta ocupação do solo reduz a sua fertilidade, leva à destruição dos ecossistemas, conforme já referido anteriormente e conseqüentemente à perda de funções naturais, tais como a capacidade de infiltração do solo e a disponibilidade de

água, tornando-o mais pobre para as plantas, mais sujeito a secas e potenciando o aumento das escorrências de águas pluviais (PINHEIRO, 2006).

No Relatório do Estado do Ambiente 2016 não foram identificadas quaisquer metas para a ocupação do solo em Portugal.

Emissão e cargas ambientais

EFLUENTES LÍQUIDOS

A nível da EU, 80% do volume de água de abastecimento regressa ao meio hídrico sob a forma de água residual, segundo refere (MATEUS, 2009).

Em Portugal são produzidos 329,7 milhões de m³ de águas residuais, as quais não são objeto de tratamento, nem de drenagem (INAG, 2005). Assim o caminho para a sustentabilidade deve passar pela redução da produção destes efluentes e ter-se alguma atenção relativo a eventuais tratamentos a efetuar de forma a não se alterar as suas dinâmicas devido à sua sensibilidade ecológica.

RESÍDUOS SÓLIDOS

Na EU, a construção e o desmantelamento de edifícios é responsável por aproximadamente 22% do total de resíduos produzidos, conforme refere Eionet (2007). Contudo a parte dos resíduos que é reciclada é insignificante quando comparada com a quantidade produzida e mais uma vez cabe aos edifícios a maior fatia quanto à produção de resíduos sólidos. Em Portugal não foi possível até à data quantificar o valor de produção de resíduos sólidos. Existem estudos que apontam para valores tão diferentes como 235774 ton/ano (SALINAS, 2002), 7691 ton/ano (CARVALHO, 2001) e 2 132 600 ton/ano (PEREIRA, 2002), referindo-se o último apenas à região norte do país. Julga-se que o valor mais realista é o apresentado por Pereira (2002). Esta realidade mostra que se deverá dar especial atenção às políticas e medidas que permitam estimular a reciclagem e a reutilização de resíduos sólidos, pois a elevada quantidade deste tipo de resíduos que é anualmente produzida, para além de constituir um desperdício de recursos, implica a utilização crescente de áreas para a sua deposição, com todos os impac-

tes sociais económicos e ambientais implícitos, conforme refere Mateus (2007) que concorda nesta matéria com Pinheiro (2006).

Outras emissões e cargas ambientais produzidas pela atividade de construção, têm a ver sobretudo com as emissões de partículas sólidas, o ruído, a produção de calor e a poluição luminosa. Estas emissões contribuem em cerca de 40% para a emissão de GEE à escala global, como é o caso do CO₂.

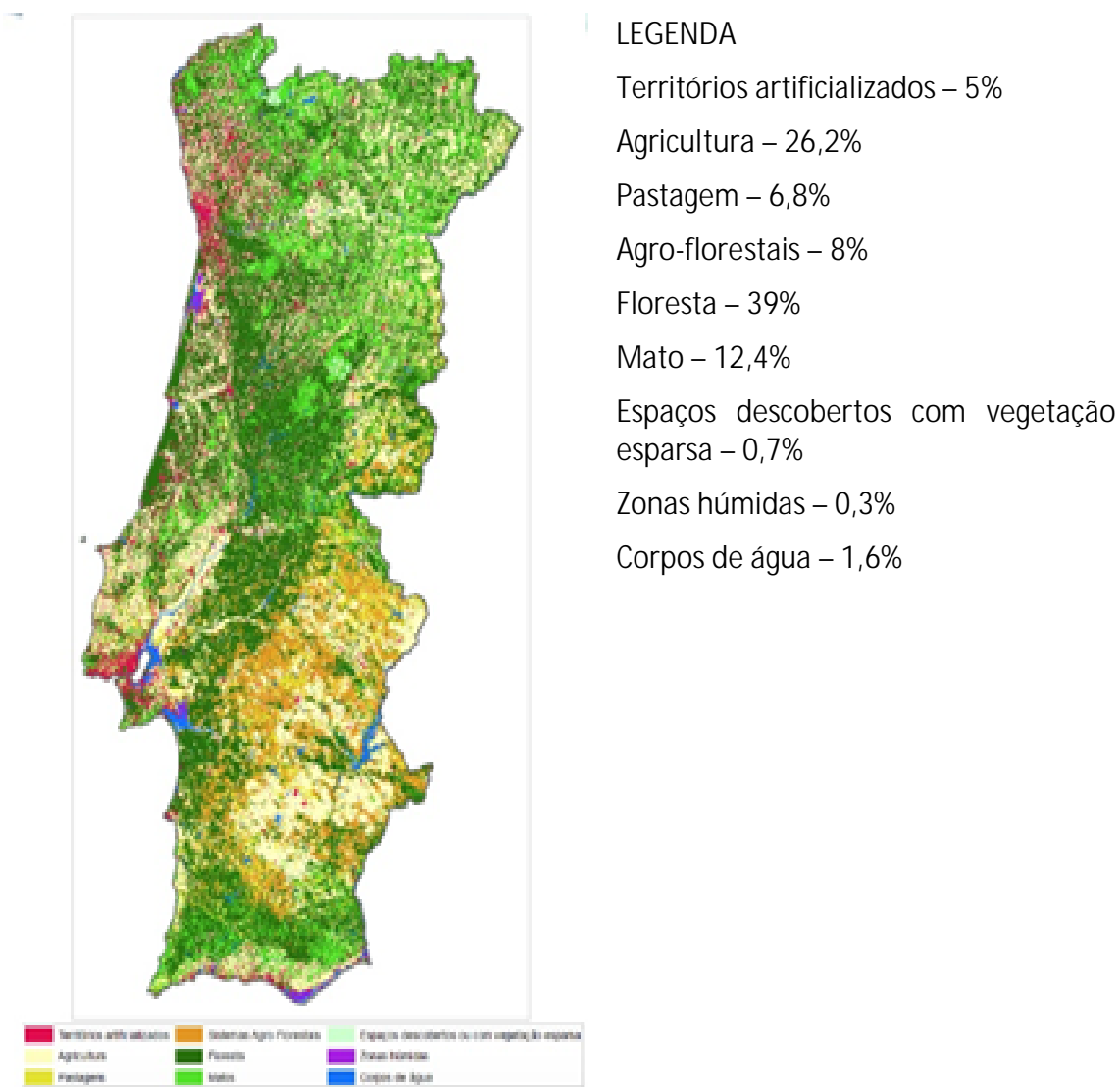


Figura C. 2: Uso do solo em Portugal Continental

Fonte: O que mudou na ocupação territorial nas últimas décadas. (DGT, 2017)

As emissões contribuem assim para a alteração da qualidade do ar e podem produzir efeitos ambientais nas espécies naturais, na saúde pública e até na degradação dos materiais e no património.

Em Portugal considera-se que o Índice de Qualidade do Ar (IQAr) (IA, 2016), tem a classificação de “Bom”. Este índice varia entre “Muito Bom” e “Mau”, de acordo com a média aritmética dos valores de um conjunto de poluentes, medidos nas estações de monitorização da rede nacional que se incluem na área que é sujeita às medições. Os valores são encontrados quando são comparados com as classes de concentrações associadas a uma escala de cores, tomando-se, para efeitos do IQAr, o valor correspondente ao poluente que se apresenta como o mais desfavorável.

Relativo ao ruído prende-se quer com a movimentação de meios de transporte como com a utilização de determinados equipamentos na atividade de construção, conforme já referido no Capítulo II. Estes (movimentação de transportes e equipamentos) geram mau estar não só a quem opera com eles como também aos utilizadores de edifícios vizinhos.

Relativo à produção de calor, verifica-se não só pela pesada maquinaria utilizada na construção, como também na utilização de revestimentos nas construções.

A poluição luminosa advém sobretudo da iluminação excessiva utilizada em construção, a qual afeta os ecossistemas das redondezas e mostra-se um consumo excessivo de energia.

Todas estas emissões aqui referidas contribuem para as alterações ambientais, pelo que caminhar para a sustentabilidade passa destas emissões e destas cargas ambientais.

Impactes sociais e económicos

REABILITAÇÃO/CONSERVAÇÃO DE EDIFÍCIOS

A reabilitação do ponto de vista dos impactes ambientais transporta várias vantagens quando comparado com a construção de novos edifícios. No desmantelamento e na construção de novos edifícios, os impactes ambientais são significativamente superiores àqueles que se verificam na reabilitação de edifícios existentes. Para não falar logo no prolongamento da vida útil do edifício no caso da reabilitação, a qual contribui e muito para o caminho da sustentabilidade, duma maneira geral.

Por outro lado a reabilitação de edifícios no caso de estes serem património histórico permite também que este não se venha a perder, contribuindo positivamente para o setor turístico.

Ainda relativo à reabilitação de edifícios existentes, nas zonas onde se encontram implantados, do ponto de vista social favorece as comunidades circundantes, na melhoria quer da paisagem construída quer das amenidades (serviços e outros) e permitindo que novas comunidades habitem estes locais reabilitados, mantendo-os assim com uma boa dinâmica sócio-económica, podendo até gerar riqueza emprego e contribuir assim para um desenvolvimento que se espera seja sustentável.

A referir ainda que outra das vantagens é relativa à diminuição das emissões GEE, contribuindo assim para melhorar a sustentabilidade.

Na EU, as atividades de reabilitação de edifícios aproximam-se de 37% a nível de volume de negócios enquanto para Portugal representa apenas 7%. Este volume já inclui também a aposta da AP, na reabilitação do património histórico. Contudo neste valor não estão incluídas as obras informais de reabilitação e conservação. Por outro lado as previsões mais optimistas apontam que o peso deste segmento no setor da construção não ultrapasse os 15% na próxima década, conforme refere Mateus (2007), para Portugal.

Neste contexto e dadas as vantagens apresentadas no caso da reabilitação de edifícios promove-se assim a construção sustentável, sublinhando-se as vantagens inerentes da sustentabilidade em projeto. Para o efeito é importante desenvolverem-se sistemas de avaliação e de certificação ambiental dos edifícios para levar a que os seus desempenhos sejam sustentáveis. Assim na próxima secção vai ser abordada a certificação ambiental dos edifícios.

A certificação ambiental

Para se efetuar a certificação e a avaliação ambiental dos edifícios, alguns países desenvolvem os seus sistemas de avaliação para os tornar sustentáveis. Estes sistemas de avaliação e de certificação baseiam-se em legislação própria, nos regulamentos locais e têm em conta as realidades socio-culturais, ambientais e económicas dos países

de onde são originários. Estes sistemas de avaliação e de certificação ambiental surgem a nível internacional no início da década de 90 do século XX. Os sistemas mais conhecidos são:

o Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM), foi desenvolvido no Reino Unido; *o Leadership in Energy and Environmental Design (LEED)*, foi desenvolvido nos E.U.A; e *o Green Building Challenge Framework (GBTool)*, foi desenvolvido por equipas pertencentes a 20 países.

O sistema LiderA

Em Portugal foi desenvolvido para a realidade portuguesa (mais à frente é apresentada a grelha relativa ao sistema LiderA), pelo Departamento de Engenharia Civil e arquitetura do Instituto Superior Técnico, o sistema LiderA. Este sistema baseou-se nos sistemas internacionais existentes (BREEAM e LEED) e foi adaptado por Manuel Duarte Pinheiro³² de modo a potenciar a sua aplicação a nível nacional, tendo em conta a realidade específica da construção em Portugal. No entanto este sistema pode ser aplicado quer à escala urbana (a bairros), quer aos materiais (ARRIFANO, 2009).

O sistema LiderA baseou-se na ideia de que o meio ambiente deve condicionar todo o processo de construção dos edifícios. Este processo deve ter em conta todos os seus intervenientes e inicia-se na conceção de um edifício e vai até ao seu desmantelamento. Porque este sistema tem caráter global permite que sejam aplicados apenas alguns dos seus critérios a determinado projeto. Deve ainda ser entendido como um compromisso construtivo com o ambiente que se baseie de forma harmoniosa em estratégias de sustentabilidade. Estas estratégias assentam quer na escolha dos materiais, quer nos aspetos ambientais que permitem realçar o desempenho dos edifícios de forma sustentável. Este desempenho ambiental baseia-se em três níveis essenciais: o nível estratégico, o nível de projeto e o nível operacional (PINHEIRO, 2006).

³² Professor, doutorado em Engenharia do Ambiente e docente do Departamento de Engenharia Civil e Arquitectura do IST - Instituto Superior Técnico e director do IPA – Inovação e Projectos em Ambiente.

Falemos do nível estratégico este, diz respeito ao projeto e tem a ver com as políticas e os compromissos que sustentam os objetivos a atingir a longo prazo.

O nível de projeto, refere-se à definição das soluções construtivas e de materiais que tenham em conta as políticas ambientais que foram definidas no nível anterior, o estratégico.

O nível operacional refere-se à aplicação dos princípios estabelecidos, onde se procura avaliar de que forma o edifício corresponde aos níveis de sustentabilidade que foram delineados nas duas fases anteriores (o estratégico e o de projeto).

A política ambiental no âmbito dos edifícios em que o sistema LiderA tem por base, (ver Figura C.III.3) revela-se em alguns princípios de base, nomeadamente:

no usufruir das características particulares dos solos de forma a que os valorizem ecologicamente, para que tenham respeito pela dinâmica local; no reduzir ou até impedir a toxicidade resultante dos impactes das cargas, para que não ocorram efluentes, resíduos, ruído para o exterior emissões para a atmosfera e níveis urbanos de calor; no melhorar a eficiência nos recursos que se referem ao consumo de água, da energia e dos materiais; no melhorar e assegurar o conforto térmico, acústico e na iluminação, assim como da qualidade do ar interior; no assegurar a gestão ambiental e as inovações para uma melhoria contínua nesta área; no assegurar a qualidade do serviço, tendo em conta a promoção da durabilidade, da acessibilidade, da gestão ambiental e da inovação com interligação das perspetivas económicas e sociais.

Cada um dos princípios base deste sistema aqui referido, assenta em critérios de desempenho que possuem níveis de eficiência, ver Tabelas C.1 e C.2. Estes critérios atribuem a avaliação do elemento em causa, ver Gráfico C.3, por ordem decrescente de eficiência, através de letras maiúsculas de A a G (A++, A+, A, B, C, D e, F e G). No caso da letra A representa o melhor nível de desempenho.

Tabela C. 1: Níveis de desempenho do sistema LiderA

	Nível A+++	Nível A++	Nível A+	Nível B	Nível C	Nível D	Nível E
Fator de ponderação	Desempenho neutro ou até regenerativo	10	2	1,66	1,33	1,14	1
Melhoria		90%	50%	37,5%	25%	12,5%	
Observação	Melhora o desempenho do ambiente						desempenho igual à da prática habitual

Fonte: Organizado pela autora (2016)

Os critérios que compõem o sistema LiderA correspondem a uma determinada área, ver Figura C.3. A cada área é atribuída uma percentagem. Somando cada um destes valores, obtém-se a classe final que atribui a certificação oficial LiderA. A certificação LiderA enquadra-se assim em classes que estão organizadas por intervalos, ver Tabela C.3.

Figura C. 3: Classes do sistema e certificação LiderA

$12,2\% \leq \text{Classe C} < 14,5\%$
$14,5\% \leq \text{Classe B} < 18\%$
$18\% \leq \text{Classe A} < 30\%$
$30\% \leq \text{Classe A} < 70\%$
$\text{Classe A} \geq 70\%$

Fonte: Organizado pela autora (2016)

Atribuída a classificação é possível então aplicar ao elemento em análise, algumas medidas que venham a melhorar a sua avaliação da sustentabilidade, com as consequências económicas daí advindas e os significativos retornos a curto/médio prazo (LiderA, 2009).

O sistema de certificação ambiental LiderA apresenta 50 critérios, dos quais apenas 42 devem ser obrigatoriamente adotados. Os critérios apresentados neste sistema de certificação referenciam a sustentabilidade dos edifícios em seis áreas (ver Gráfico C.III.2):

Local e Integração (Solo ecossistemas naturais, Paisagem e Património);

Recursos (Energia, Água, Materiais e Alimentares; Cargas Ambientais (Efluentes emissões Atmosféricas, Resíduos, Ruído Exterior e Poluição Iluminotérmica); Ambiente Interior (Qualidade do Ar Interior, Conforto Térmico, Iluminação e Acústica); Durabilidade e acessibilidade (Acesso para todos, Custos no Ciclo de Vida, Diversidade económica, Amenidades e interação social e Controlo e segurança; Gestão Ambiental e Inovação (Gestão ambiental e a Inovação).

Das áreas referenciadas onde ocorrem maiores intervenções é sem dúvida na energia (vertente recursos) ver Gráfico C.2.

No caso dos edifícios estudados nesta investigação (cuja utilização são do tipo escritório), os critérios do sistema LiderA, foram analisados em todas as áreas de intervenção de forma global e com o objetivo de melhorar a eficiência ambiental não só dos seus projetos mas também na fase de obra e de utilização.



Figura C. 4: Vertentes ambientais que estruturam o sistema LiderA

Fonte: Pinheiro (2006)

Em relação à primeira área de interferência (Local e Integração), foram considerados critérios que interferem com a implantação dos projetos (nesta investigação, a maioria dos projetos são referentes a remodelações). Da avaliação da Tabela C.3, os critérios distribuem-se por áreas importantes como o solo, as amenidades e a mobilidade.

Destaca-se o critério C1 seleção do local - análise macro e planeamento), o critério C7 (Valorização das amenidades locais), o critério C8 (Mobilidade de baixo impacto) e o critério C9 (Paisagem e Património). Estes critérios dependem do projetista que deve integrar a ideia conceptual de projeto de remodelação em função sobretudo do espaço exterior.

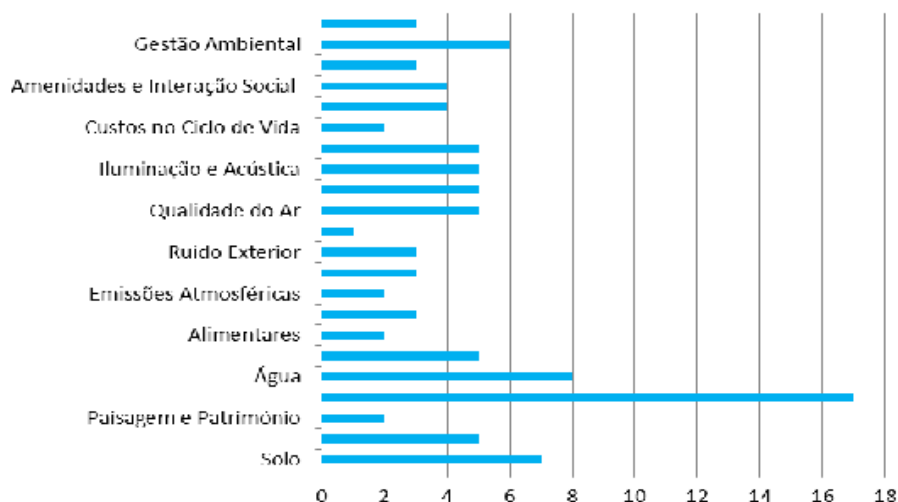


Gráfico C. 2: Ponderação (em percentagem) para as 22 áreas do sistema LiderA (V.02)

Fonte: (Pinheiro, 2006)

Na segunda área de interferência Recursos, foram considerados critérios que consideram a racionalização do consumo dos recursos naturais e têm como objetivo a redução do impacto ambiental. Como é possível verificar pela Tabela C.4, os critérios englobam as áreas da energia (C15), da água (C17 e C18) e dos materiais (C21, C22 e C24). A terceira área de interferência (Cargas ambientais), foram considerados critérios que têm como objetivo a redução das emissões atmosféricas, do ruído exterior e a diminuição dos efeitos térmicos.

Como é possível verificar pela Tabela C.5, os critérios considerados para as emissões atmosféricas, resíduos, ruído exterior e efeitos térmicos, foram C28, C29, C30, C34 e o C35.

Com a área de interferência Ambiente Interior, foram considerados critérios cujos objetivos são a melhoria da qualidade do ar interior, do conforto térmico, de privilegiar a iluminação natural e o controlo do bem-estar dos utilizadores destes espaços.

Como é possível verificar, ver Tabela C.6, os critérios considerados foram o C36,

C37, C38, C39, C40, C41 e C43. Quanto à área de interferência, Durabilidade e Acessibilidade foram considerados critérios que têm a ver sobretudo com os custos do ciclo de vida do edifício.

Tabela C. 2: Critérios associados à vertente Local e Integração

VERTENTES	ÁREA	Wi	PRÉ-REQ.	CRITÉRIO	Nº C
LOCAL E INTEGRAÇÃO	SOLO	%	S	Seleção do local - análise macro e planeamento	C1
				Área ocupada pelo edificado	C2
				Assegurar as funções ecológicas do solo	C3
	ECOSSISTEMAS NATURAIS			Protecção das zonas naturais	C4
				Valorização ecológica	C5
	PAISAGEM			Integração e valorização local	C6
	AMENIDADES			Valorização das amenidades locais	C7
	MOBILIDADE			Mobilidade de baixo impacte	C8
				Acesso a transportes públicos	C9

Fonte: LiderA (2009)

Como é possível verificar, ver Tabela C.6, os critérios considerados foram o C36, C37, C38, C39, C40, C41 e C43. Quanto à área de interferência, Durabilidade e Acessibilidade foram considerados critérios que têm a ver sobretudo com os custos do ciclo de vida do edifício.

Como é possível verificar pela Tabela C.7 os critérios englobam a adaptabilidade/modularidade, a durabilidade e a acessibilidade quer para os atoresportadoras de deficiência quer para os atorescomuns e de uma maneira geral as relações de todos com a comunidade, critérios C44, C45, C46 e C 47.A última área de interferência, Gestão Ambiental e Inovação considerou critérios que dizem respeito à implementação de práticas de gestão ambiental, cujo objetivo é a monitorização dos espaços construídos, para se perceber o desempenho dos edificios na área da sustentabilidade.

Desta forma aferir o desempenho dos edificios na área da sustentabilidade é possível, desde que seja efetuada não só através de sistemas automáticos de gestão ambiental como também pela divulgação de informações relevantes aos utentes, que possam de alguma forma otimizar o desempenho ambiental dos espaços.

Tabela C. 3: Critérios associados à vertente dos Recursos

VERTENTES	ÁREA	WI	PRÉ-REQ.	CRITÉRIO	Nº C
RECURSOS	ENERGIA	2%		Desempenho energético passivo	C10
				Redução do consumo de electricidade	C11
				Electricidade produzida a partir de fontes renováveis	C12
				Redução do consumo de outras fontes de energia	C13
				Uso de outras formas de energia renovável	C14
				Eficiência dos equipamentos	C15
	ÁGUA			Redução do consumo de água para abastecimento doméstico	C16
				Redução dos consumos de água espaços comuns e exteriores	C17
				Controlo dos consumos e perdas	C18
				Utilização de águas pluVais	C19
				Gestão das águas locais	C20
	MATERIAIS			Baixa intensidade dos materiais	C21
				Materiais locais	C22
15C/30%				Materiais reciclados e renováveis	C23
30%				Materiais certificados ambientalmente / Materiais de baixo impacte	C24

Fonte: LiderA (2009)

Como é possível ver na Tabela C.8, os critérios considerados foram C48, C49 e C50.

No âmbito dos edifícios estudados nesta investigação é importante disponibilizar aos utilizadores toda a informação relevante de como otimizar o desempenho sustentável dos mesmos, sobretudo ao nível dos recursos existentes (energia, a água e os materiais) e do ambiente interior (qualidade do ar interior, o conforto térmico, a luz natural e o controlo).

Tabela C. 4: Critérios associados à vertente das Cargas ambientais

VERTENTES	ÁREA	Wi	PRÉ-REQ.	CRITÉRIO	Nº C
CARGAS AMBIENTAIS	EFLUENTES		S	Caudal das águas residuais	C25
				Tipo de tratamento das águas residuais	C26
				Caudal de reutilização de águas usadas	C27
CARGAS AMBIENTAIS	EMISSIONES ATMOSFÉRICAS			Redução das emissões de CO2	C28
				Redução de outros poluentes: Partículas, SO2 e NOx	C29
				Ausência de emissões CFC's	C30
	RESÍDUOS			Redução da produção de resíduos	C31
				Gestão de resíduos perigosos	C32
				Percentagem de resíduos valorizados	C33
11C./22%	RUIDO EXTERIOR			Redução das fontes de ruído para o exterior	C34
22%	EFEITOS TÉRMICOS (13)			Diminuição do efeito de ilha de calor	C35

Fonte: LiderA (2009)

Tabela C. 5: Critérios associados à vertente das Cargas ambientais

VERTENTES	ÁREA	Wi	PRÉ-REQ.	CRITÉRIO	Nº C
AMBIENTE INTERIOR	QUALIDADE AR INTERIOR			Ventilação e contributo natural	C36
				Eliminar Compostos Orgânicos Voláteis	C37
				Prevenção de micro contaminações	C38
	CONFORTO TÉRMICO			Nível de conforto térmico	C39
	LUZ NATURAL		S	Níveis de iluminação	C40
				Iluminação natural	C41
8C. 16%	ACÚSTICA			Isolamento acústico/ Níveis sonoros	C42
16%	CONTROLO			Capacidade de controlo	C43

Fonte: LiderA (2009)

A área dos recursos apresenta a maior fatia com o valor de 16%, logo seguida pela área do ambiente interior com o valor de 14%. Esta proximidade entre estas duas áreas mostra bem a importância destas, justificando-se desde logo a aplicação nos edifícios e em qualquer fase de desenvolvimento de um projeto.

Tabela C. 6: Critérios associados à vertente Durabilidade e Acessibilidade

VERTENTES	ÁREA	Wi	PRÉ-REQ.	CRITÉRIO	Nº C
DURABILIDADE E ACESSIBILIDADE	DURABILIDADE			Adaptabilidade / Modularidade	C44
				Durabilidade	C45
4C. 8%	ACESSIBILIDADE		S	Acessibilidade a pessoas portadoras de deficiência	C46
8%				Acessibilidade e relações com a comunidade	C47

Fonte: LiderA (2009)

Esta aplicação pode ser através de inquéritos aos vários agentes envolvidos no processo e no levantamento de dados no terreno (LiderA, 2009). Apresenta-se de seguida a grelha relativa ao sistema de certificação LiderA, Tabelas C.10 e C.11.

Tabela C. 7: Critérios associados à vertente da Gestão Ambiental e Inovação

VERTENTES	ÁREA	Wi	PRÉ-REQ.	CRITÉRIO	Nº C
GESTÃO AMBIENTAL E INOVAÇÃO	GESTÃO AMBIENTAL			Informação ambiental	C48
				Sistema de gestão ambiental	C49
3C. 6%				Inovações de práticas, soluções ou integrações	C50

Fonte: LiderA (2009)

Na próxima secção referem-se algumas características do sistema de avaliação ambiental de edifícios, BREEAM.

Tabela C. 8: Grelha do SistemaLiderA

VERTENTES	ÁREA	PRÉ-REQ	CRITÉRIO	Nº C
LOCAL E INTEGRAÇÃO 9 18%	SOLO(1)	S	Seleção do local - análise macro e planeamento	C1
			Área ocupada pelo edificado	C2
			Assegurar as funções ecológicas do solo	C3
	ECOSSISTEMAS NATURAIS (2)	S	Protecção das zonas naturais	C4
			Valorização ecológica	C5
	PAISAGEM (3)	S	Integração e valorização local	C6
	AMENIDADES (4)	S	Valorização das amenidades locais	C7
	MOBILIDADE (5)		Mobilidade de baixo impacte	C8
			Acesso a transportes públicos	C9
RECURSOS 15 30%	ENERGIA (6)	S	Desempenho energético passivo	C10
			Redução do consumo de eletricidade	C11
			Eletricidade produzida a partir de fontes renováveis	C12
			Redução do consumo de outras fontes de energia	C13
			Uso de outras formas de energia renovável	C14
			Eficiência dos equipamentos	C15
	ÁGUA (7)	S	Redução do consumo de água para abastecimento doméstico	C16
			Redução dos consumos de água espaços comuns e exteriores	C17
			Controlo dos consumos e perdas	C18
			Utilização de águas pluviais	C19
	MATERIAIS (8)	S	Gestão das águas locais	C20
			Baixa intensidade em materiais	C21
			Materiais locais	C22
			Materiais reciclados e renováveis	C23
			Materiais certificados ambientalmente / Materiais de baixo impacte	C24
VERTENTES	ÁREA	PRÉ-REQ	CRITÉRIO	Nº C
CARGAS AMBIENTAIS 11 22%	EFLUENTES (9)	S	Caudal das águas residuais	C25
			Tipo de tratamento das águas residuais	C26
			Caudal de reutilização de águas usadas	C27
	EMISSIONES ATMOSFÉRICAS	S	Redução das emissões de CO2	C28
			Redução de outros poluentes: Partículas, SO2 e NOx	C29
			Ausência de emissões de CFCs	C30
	RESÍDUOS (11)	S	Redução da produção de resíduos	C31
			Gestão de resíduos perigosos	C32
			Percentagem de resíduos valorizados	C33
	RUÍDO EXTERIOR (12)		Redução das fontes de ruído para o exterior	C34
	EFEITOS TÉRMICOS (13)		Diminuição do efeito de ilha de calor	C35
AMBIENTE INTERIOR 8 16%	QUALIDADE AR INTERIOR (14)		Ventilação e contributo natural	C36
			Eliminar Compostos Orgânicos Voláteis	C37
			Prevenção de micro contaminações	C38
	CONFORTO TÉRMICO (15)		Nível de conforto térmico	C39
	LUZ NATURAL (16)	S	Níveis de iluminação	C40
			Iluminação natural	C41
	ACÚSTICA (17)	S	Isolamento acústico/Níveis sonoros	C42
CONTROLO (18)		Capacidade de controlo	C43	
DURABILIDADE E ACESSIBILIDADE 4 8%	DURABILIDADE (19)		Adaptabilidade / Modularidade	C44
			Durabilidade	C45
	ACESSIBILIDADE (20)	S	Acessibilidade a pessoas portadoras de deficiência	C46
Acessibilidade e relações com a comunidade			C47	
GESTÃO AMBIENTAL E INOVAÇÃO 3 6%	GESTÃO AMBIENTAL (21)		Informação ambiental	C48
			Sistema de gestão ambiental	C49
	INOVAÇÃO (22)		Inovações de práticas, soluções ou integrações	C50

Fonte: LiderA (2009)

Sistema Breeam

Relativo ao sistema BREEAM (*Building Research Establishment Environmental Assessment Method*) foi desenvolvido em Inglaterra. Este sistema funciona por créditos que são atribuídos ao edifício que se quer avaliar, quando se cumprem os requisitos de avaliação sustentável. Este sistema tem como objetivo estabelecer critérios de padrão superiores aos que são impostos na legislação Inglesa, para encorajar à utilização de práticas ambientais a aplicar em todas as fases dos edifícios, para que o impacto ambiental seja reduzido.

Este sistema está dividido em categorias e cada uma delas por sua vez também está dividida em subcategorias. São atribuídos créditos quer às categorias quer às subcategorias. No entanto é nas subcategorias que são definidos os requisitos que o edifício tem que cumprir.

A classificação do edifício é obtida pela soma de todos os créditos conseguidos nas diversas categorias. Quando a avaliação e a certificação ambiental se destina a edifícios de habitação, sejam eles novos ou reformulados, designa-se por EcoHomes. O valor máximo de créditos que o sistema suporta é 192. O edifício é classificado consoante a percentagem de critérios que cumpre e que atingiu. Na próxima secção referem-se algumas características do sistema de avaliação ambiental de edifícios, LEED.

Sistema LEED

O sistema LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*), foi desenvolvido nos EUA. Este sistema funciona por créditos que são atribuídos ao edifício, quando se cumprem os requisitos de avaliação sustentável. O objetivo deste sistema é fornecer versões diferentes, para utilizações também diferentes e o edifício é avaliado como um todo.

O sistema é constituído por um guia e uma lista de verificação de projeto que se compõe de seis áreas. Assim é necessário verificar 69 sub-*itens* de pré-requisitos de desempenho, os quais são pontuáveis. Ainda existem alguns pré-requisitos que são obrigatórios. A classificação do edifício é obtida através da contabilização dos pontos e da soma algébrica dos mesmos. O nível de certificação obtida depende do número de

pontos que foi obtido pelo edifício. Na próxima secção referem-se algumas características do sistema de avaliação ambiental de edifícios GB Tool.

Sistema GB Tool

O sistema GB Tool (*Green Building Challenge Framework*), foi desenvolvido por equipas pertencentes a 20 países em 1996. O objetivo é avaliar o desempenho ambiental de edifícios a nível internacional, daí a composição das equipas. A estrutura global deste sistema pode ser aplicada localmente de acordo com critérios nacionais e regionais, as quais são implementadas pelas equipas de trabalho.

A avaliação surge por comparação do edifício em análise com o edifício que serve de referência. Após ser efetuada a avaliação e atingido um determinado valor, obtém-se o desempenho do edifício bem como o seu impacto ambiental.

Neste sistema existem questões a responder em número de sete que também vão contribuir para a avaliação ambiental do edifício. A cada questão é atribuído um desempenho que no final vai definir de forma global a classificação do edifício. As sete questões são divididas em 28 categorias, 65 critérios e 32 subcategorias. No final o número de pontos máximo que podem ser analisados corresponde a 138 parâmetros. Depois para cada valor existe um nível de desempenho. Os valores são todos atribuídos em relação ao parâmetro do edifício que serviu de referência. Na próxima secção aborda-se a regulamentação na área da sustentabilidade.

A Regulamentação na área da sustentabilidade

Normalização Europeia na área da sustentabilidade

No que se refere à normalização europeia na área da sustentabilidade a norma ISO/TC59/SC17 está relacionada com o ambiente construído no campo da sustentabilidade em que se incluem os aspetos ambientais económicos e sociais. Os objetivos desta norma são:

a sustentabilidade na Construção Civil; a normalização no domínio da cons-

trução e da engenharia.

A regulamentação ambiental a nível nacional

No domínio da Regulamentação, na atual Constituição Portuguesa, reconhece-se ao Estado, levar a cabo tarefas fundamentais (Artigo 9º), de tal modo que este deve: Promover o bem-estar e a qualidade de vida do povo e a igualdade real entre os portugueses, bem como a efetivação dos direitos económicos, sociais e culturais mediante a transformação e modernização das estruturas económicas e sociais (alínea d); Proteger e valorizar o património cultural do povo português, defender a natureza e o ambiente, preservar os recursos naturais e o ambiente, preservar os recursos naturais e assegurar um correto ordenamento do território.

Por outro lado em termos de qualidade de vida (nº1 do Artigo 66º da atual Constituição Portuguesa) e consequentemente na área do ambiente, todos têm direito a um Ambiente de vida humano, sadio e ecologicamente equilibrado e o dever de o defender. Incumbe ao Estado, por meio de organismos próprios e por apelo e apoio a iniciativas populares (nº 2 do Artigo 66º atual Constituição Portuguesa) entre outras incumbências: Prevenir e controlar a poluição e os seus efeitos e as formas prejudiciais de erosão; Ordenar e promover o ordenamento do território, tendo em vista uma correta localização das atividades, um equilibrado desenvolvimento socio-económico e paisagens biologicamente equilibradas; Promover o aproveitamento racional dos recursos naturais, salvaguardando a sua capacidade de renovação e a estabilidade ecológica; Assegurar que a política fiscal compatibilize o desenvolvimento com a estabilidade ecológica e a proteção do ambiente e qualidade de vida.

Importa antes de mais perceber o significado do conceito 'ambiente'. Vemos que na Lei de Bases do Ambiente, é definido como o "conjunto de sistemas físicos, químicos, biológicos e suas relações e dos fatores económicos, sociais e culturais com efeitos diretos ou indiretos, mediatos ou imediatos, sobre os seres vivos e da qualidade de vida do homem".

A política de ambiente seguida pelo Estado Português tem como objetivo, otimizar e garantir a continuidade de utilização dos recursos naturais, qualitativa e quan-

titativamente, como pressuposto básico de um desenvolvimento autosustentado (Artigo 2, 2º, da Lei de Bases do Ambiente). Assim os principais requisitos ambientais a que as diversas atividades estão sujeitas, são contemplados pelas duas Leis de Base (a Lei de Bases do Ambiente e a Lei de Bases do Ordenamento do Território e Urbanismo). Nestas Leis apresentam-se as principais orientações da política nacional relativo ao ambiente e ao ordenamento do território.

A Lei de Bases do Ambiente foi publicada em 1987 em Portugal e coincide com a apresentação do relatório Brundtland em Estocolmo. Estas leis de base aplicam-se ao nível do património, cujo objetivo é a protecção dos valores arquitetónicos no que se refere a monumentos nacionais e a valores concelhios, mas também na criação de áreas de proteção a edifícios públicos ou a outros tipos de património, como o arqueológico.

Decorrente ainda das leis de base, também se aplica a diferentes organizações e em diferentes fases das construções de edifícios, onde se inclui os já edificadas, os que vão ser edificadas e os que vão ser remodelados. Quando falamos de edifícios e se avança para a fase de projeto, deve-se ter em conta as fases de desenvolvimento dum projeto, pois estas vão desde a conceção até à desativação dum edifício, conforme refere Pinheiro (2006). Acerca deste tema falaremos ainda nesta capítulo, mas numa secção mais à frente.

Em Portugal já se concretizaram entretanto três programas do Ambiente (4º, 5º e o 6º programas do Ambiente), desde que entramos para a CEE em 1986 (PINHEIRO, 2006). O 4º programa aposta na prevenção e prevê a aplicação do princípio do poluidor-pagador e a integração do Ambiente noutras políticas (1987-1992); o 5º programa aposta no Ambiente e no desenvolvimento sustentável e prevê a integração do ambiente noutras políticas (1993-2000); o 6º programa aposta na integração de políticas que dissociem o ambiente do crescimento económico, sobretudo alterações climáticas; natureza e biodiversidade; ambiente e saúde e qualidade de vida; recursos naturais e resíduos. Neste contexto em Portugal em 1995 é aprovado o Plano Nacional de Política de Ambiente, que é considerado um marco histórico, bem como em 1997 com a criação do Conselho Nacional para o Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.

Outro marco histórico foi o início do processo de elaboração da Estratégia Nacional para o Desenvolvimento Sustentável (ENDS) em fevereiro de 2002, com o XIV Governo Constitucional inicia o processo de elaboração da ENDS que só terminou em março de 2005. Só em 2006 é que se realizou uma iniciativa que resultou na publicação de uma nova versão e definitiva do documento realçando a contribuição CNADS na metodologia para elaboração dos documentos. Em resumo, a versão final da ENDS e PIENDS foi aprovada pelo XVII Governo Constitucional em Dezembro de 2006 (MOTA, 2004). A ENDS e o PIENDS respetivo, aparecem com base na iniciativa da Conferencia das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento (CNUAD) do Rio de Janeiro em 92 e reforçada no Rio +5 e Rio +10. Nestas conferências os líderes mundiais asseguraram o compromisso para com o desenvolvimento sustentável. O objetivo da ENDS é a implementação um ambiente sustentado em todos os parceiros sociais e como tal, define que um dos instrumentos fundamentais para a sua implementação são as Agendas 21 Locais.

Relativo à Agenda 21, foi delegado nos governos as estratégias a desenvolver no sentido do desenvolvimento sustentável, através da implementação de documentos estratégicos que fortalecessem e articulassem as políticas de cada país nas áreas do ambiente, da economia e social.

A nível de Portugal a interligação Agenda 21 com Agenda 21 Local e ENDS, segundo estudo efetuado pela Universidade Católica Portuguesa em 2011, apresentava 167 processos de Agenda 21 Local em decurso, o que significa uma abrangência de metade da população portuguesa. Contudo estes processos ainda não estão todos ativos.

A regulamentação ambiental a nível europeu

Em Portugal estão a começar a surgir políticas que valorizam a sustentabilidade nos materiais que se aplicam na construção, assim como na reciclagem.

No que se refere à reutilização dos resíduos da construção e demolição, ainda não existem políticas governamentais nesse sentido. Quanto à deposição de resíduos em aterro está previsto na legislação Portuguesa desde 1998, com base no Decreto-Lei

nº 239/97 e posteriormente com a Portaria nº 961/98, a definição das regras para o licenciamento das operações de gestão de resíduos.

Com o objetivo de reformar o mecanismo da autorização prévia de modo a aproximá-lo dos modelos em vigor nos ordenamentos jurídicos dos demais parceiros comunitários foi criado o Decreto-Lei nº 178/2006.

Através do Regime Geral da Gestão de Resíduos publicado no Decreto-Lei nº 178/2006, foi criada a taxa de gestão de resíduos (TGR). Este Decreto-Lei sofreu alterações com a Lei n.º 64-A/2008, posteriormente com o Decreto-Lei n.º 73/2011 e mais recentemente com a publicação Lei n.º 82-D/2014 ("Fiscalidade Verde"). Esta taxa foi criada com o objetivo de melhorar o comportamento de operadores económicos e consumidores finais, no sentido da redução da produção de resíduos e da sua gestão mais eficiente que passe pela internalização, por produtores de resíduos e consumidores, dos custos ambientais que lhes estão associados e permita estimular o cumprimento dos objetivos nacionais em matéria de gestão de resíduos.

Além de funcionar como um instrumento económico de modelação de comportamentos, o regime da TGR prevê que a verba arrecadada seja consignada para os objetivos nacionais em matéria de gestão de resíduos. A contribuição é feita através de dois modos:

pelo financiamento direto das atividades das autoridades de resíduos, a Agência Portuguesa do Ambiente (APA); e pelo financiamento de ações dos sujeitos passivos (os chamados "concursos TGR").

Com a Fiscalidade Verde, a TGR sofreu várias alterações nomeadamente:

a distinção por operação de gestão de resíduos no cumprimento da hierarquia de gestão de resíduos (indexada à operação de deposição em aterro) e fim das distinções entre a origem dos resíduos (resíduos urbanos e não-urbanos); a criação de uma parcela TGR Não-Repercutível, aplicável aos Sistemas de Gestão de Resíduos Urbanos (SGRU) e indexada aos desvios às metas individuais definidas do PERSU2020; a consignação ao Fundo de Intervenção Ambiental (FIA) da verba para o financiamento de ações dos sujeitos passivos e outros ("Concursos"); a isenção de TGR nos casos onde a solução

técnica é imposta por lei (e portanto o agente não tem liberdade de modificar o seu comportamento).

Em relação ao desmantelamento de materiais de climatização, a gestão destes resíduos é efetuada com base no disposto no Decreto-Lei nº 56/2011, que introduz na Legislação Portuguesa, o Regulamento (CE) nº 842/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho, cujo objetivo é conter, prevenir e reduzir as emissões de gases fluorados com efeito de estufa. Assim estas leis não deixam de ser um meio valioso para melhorar a sustentabilidade.

No caso desta investigação, relativo à AP, torna-se importante a implementação de programas que promovam a sustentabilidade no seu dia a dia porque abre caminho para o aumento da sua competitividade. Pode ainda gerar muitas sinergias nas áreas em que se propõem atuar, mas também pode vir a gerar mudanças e preocupações.

Num plano de sustentabilidade numa instituição, o ponto de ação comum são os indivíduos, que devem perseguir as metas no que diz respeito ao combate ao desperdício, onde se pode incluir a energia, a água, a utilização eficiente dos recursos naturais, a redução e gestão dos resíduos e a desmaterialização de serviços e de processos.

No domínio da regulamentação ambiental a nível europeu, publica-se o 1º, 2º e 3º Programas do Ambiente. Nesta regulamentação expressa-se a implementação de:

algumas medidas curativas; a cooperação internacional na área ambiental; Princípio do Poluidor-pagador e da aplicação de algumas políticas preventivas.

São também publicadas em 1975 as Diretivas, 75/440/CEE (relativa à produção de água para consumo humano) em 1976 a 76/464/CEE (relativa à poluição causada por substâncias perigosas) e em 1985 a 85/337/CEE (relativa aos efeitos causados pelos projetos públicos e privados no ambiente, tendo em conta a dimensão preventiva no processo de avaliação de impacto ambiental).

As políticas ambientais passam a expressar a ideia de comando e de controlo, onde quem polui tem de pagar. Verifica-se assim uma reorientação reflexiva da ciência e da tecnologia com capacidades para diagnosticar, prever e remediar os impactos ambientais causados pela ação do Homem.

Neste contexto a riqueza e o progresso resultantes do desenvolvimento tecnológico em curso, significa por um lado a construção do futuro da sociedade, mas por outro transporta não só a responsabilidade da ameaça humana ao equilíbrio ecológico, mas também como Beck (1999) refere, a percepção de que a sociedade de modo nenhum é autónoma em relação à natureza. Consequentemente os problemas ambientais são intrínsecos à civilização humana, já que fazem parte da sua história, das suas condições de vida, da sua economia, da sua cultura e da sua política desta forma, são assim problemas de ordem social.

Como problemas de ordem social que são os problemas ambientais, na EU, aprova-se em 1986, o Ato Único Europeu, que expressa a preservação, proteção e melhoria da qualidade do ambiente, a proteção da saúde do homem e a utilização racional dos recursos naturais.

Em 2001 e em matéria de regulamentação a nível da então designada por CEE, são criadas a 2ª e 3ª geração de Diretivas. A título de curiosidade, a 3ª geração de Diretivas verifica-se no nº 2001/42/CE, onde se constrói a proposta de avaliação ambiental de planos e se integram as questões ambientais e da sustentabilidade. De qualquer forma a 2ª e a 3ª gerações das Diretivas Ambientais da EU não são do âmbito desta investigação, pelo que não vão ser referidas.

A regulamentação ambiental é assim aplicada com rigor, porque reflete a preocupação da sociedade civil organizada, nomeadamente os movimentos ambientalistas. Por outro lado o mercado de consumo descobre e valoriza os atributos ambientais e sociais das empresas e inicia-se assim o caminho para uma competitividade saudável, na peugada da limitação dos recursos naturais.

Às empresas exige-se agora que os seus processos de produção e os seus produtos passem a preservar o meio ambiente e que sejam socialmente responsáveis nas tomadas das suas decisões. Nesse sentido surgem organizações que promovem a normalização de produtos, materiais, processos e serviços, para que a qualidade dos mesmos seja sempre melhorada. Um exemplo destas organizações é a *International Organization Standardization* (ISO), organização não-governamental fundada em 1947 em Genebra, cuja função é promover a normalização de produtos e serviços e que atu-

almente está presente em cerca de 140 países. Os processos referentes às organizações são verificados através de auditorias externas e independentes. Adicionalmente, melhoraram-se os processos através de aferições de desempenho e da implementação de indicadores para medir a efetividade das ações e das atividades que são desenvolvidas. Com as certificações realizadas, avaliam-se as conformidades existentes, identificadas através de processos internos, que permitem garantir a entrega de um produto, material, processo ou serviço, concebido conforme padrões, procedimentos e normas em vigor na atualidade. Neste contexto, mostra-se no final ao consumidor que o produto está de acordo com critérios de excelência de qualidade previamente definidos. Um exemplo é o da norma 50000 da ISO, surgiu a primeira desta série em 2011, a norma “ISO 50001 – Sistemas de Gestão de energia: requisito com guia para uso”, tendo sido publicada na norma europeia EN 16001. Esta norma reflete a preocupação da gestão da energia na economia das organizações públicas e privadas.

Relativo à maioria das empresas, também possuem hoje em dia, normas de gestão implementadas, nomeadamente a ISO 9001 – Qualidade, ISO 14001 – Ambiente ou até a da segurança alimentar a ISO 22000 – Segurança Alimentar. Assim se a qualidade de vida desejada couber aa AP, as empresas devem participar responsavelmente na solução dos problemas sócio-ambientais, de forma a preservarem o meio ambiente e que sejam socialmente responsáveis nas suas tomadas de decisões.

NORMA ISO 9001

Adotar um sistema de gestão da qualidade deve também ser uma decisão estratégica da organização. Assim a ISO 9001 é uma norma que especifica requisitos para um sistema de gestão da qualidade que é utilizado para aplicação interna nas organizações, ou para certificação, ou para fins contratuais. Esta norma permite que uma organização alinhe ou integre o seu próprio sistema de gestão da qualidade com os requisitos de sistema de gestão que obedeça aos requisitos da Norma ISO 9001.

NORMA NP EN 14001

Considerando cada vez mais a sensibilização e consciencialização da sociedade para a preservação, proteção e melhoria do ambiente, também as organizações estão

elas comprometidas com a responsabilidade de responderem a estas preocupações. Para o desenvolvem e implementam procedimentos que lhes permita atingir e demonstrar um desempenho sólido através do controlo de impacto ambiental das suas atividades, produtos e serviços. Assim foi criada a Norma ISO 14001 que especifica os requisitos de um sistema de gestão ambiental e permite a qualquer organização desenvolver e praticar políticas e metas ambientalmente sustentáveis. Esta norma atualmente está generalizada a nível internacional e serve de referência a um conjunto vasto de organizações, independentemente das suas áreas de atividade e da sua dimensão.

A sua aplicação tem ainda a vantagem de orientar as organizações na demonstração do seu compromisso com os requisitos legais, uma vez que o atual enquadramento político, social e económico está condicionado pela existência de legislação cada vez mais restritiva que obriga ao desenvolvimento de medidas que fomentem a proteção ambiental.

NORMA ISO 26000

Na AP e nas organizações privadas, verifica-se ser necessário que estas organizações se comportem de forma socialmente responsável. Assim com base em documentos de referência e para se promover o respeito e a responsabilidade social, foi criada a Norma ISO 26000. (SUSTAINABLE, 2010) (*Development Task Force eFCA Bruxelas* 2 Abril 2010. 27).

O desenvolvimento desta norma assenta nos seguintes temas:

nos direitos Humanos, nas práticas laborais, no ambiente, nas práticas operacionais justas, nas questões do consumidor e na participação comunitária e Desenvolvimento da sociedade.

Assim relativo aos direitos humanos de uma maneira geral, releva-se:

os direitos humanos em situações de risco; o evitar cumplicidade; os direitos económicos sociais e culturais; os direitos fundamentais no trabalho; os direitos civis e políticos; a discriminação e os grupos vulneráveis.

Relativo aos direitos Humanos, nas práticas laborais:

o emprego e as relações de trabalho; as condições de trabalho e a proteção social; o diálogo social; a segurança e a saúde no trabalho; o desenvolvimento humano e a formação no local de trabalho.

Relativo aos aspetos ambientais releva-se:

a prevenção da poluição; a utilização sustentável dos recursos; a mitigação e adaptação a possíveis riscos decorrentes dos impactes ambientais causados pelo homem; a proteção e a recuperação do ambiente natural.

Relativo às práticas operacionais justas releva-se:

as práticas de anti-corrupção; a participação política responsável; a concorrência leal; a promoção da responsabilidade social na esfera de influência; o respeito aos direitos de propriedade.

Relativo às questões do consumidor releva-se:

o exercício de práticas justas de marketing; a informação; a proteção da saúde dos consumidores e da segurança; o consumo sustentável; o serviço ao consumidor; o suporte e a resolução de litígios; a proteção de dados e da privacidade do consumidor; o acesso aos serviços essenciais; a educação e conscientização.

Relativo à participação comunitária e desenvolvimento da sociedade:

o envolvimento da comunidade; a educação e cultura; a criação de emprego e o desenvolvimento de competências; o desenvolvimento tecnológico; a riqueza e renda; saúde; o investimento social.

NORMA ISO 50001

A norma ISO 50001, é uma ferramenta para melhoria do desempenho energético que estabelece um quadro para a gestão da energia. Esta norma é importante para a indústria estabelecimentos comerciais ou outras organizações e ainda nos setores económicos. Esta norma pode vir a influenciar a utilização energética mundial até ao valor de 60%. Com o objetivo de aplicação abrangente a todos os setores económicos, a

norma poderá influenciar na melhoria do desempenho energético. Esta norma é compatível com outras normas que já estão implementadas, como é o caso da ISO 9001 para sistemas de gestão da qualidade e da ISO 14001 para sistemas de gestão ambiental. Na Tabela C.11 pode observar-se o número de certificações pela norma ISO 50001 em todo o mundo.

Neste sentido, a norma ISO 50001 enquanto mecanismo que estabelece procedimentos de melhoria contínua do Sistema de Gestão Energética (SGE) pode constituir uma oportunidade de racionalização de custos e de resolução de problemas. Para Epeibaum (2012), os objetivos desta norma são:

Habilitar a organização a estabelecer sistemas e processos para melhoria do desempenho energético entendido como resultados mensuráveis relacionados à eficiência energética, uso e consumo de energia; Habilitar a organização a estabelecer sistemas e processos para melhoria; Promover um uso mais eficiente das fontes de energia disponíveis; Conduzir a redução das emissões de gases de efeito de estufa e outras emissões ambientais associadas; Conduzir a redução do custo da organização com energia.

A norma estende-se a todas as organizações, independentemente do seu tipo ou tamanho. É baseada em elementos comuns às normas ISO de Sistemas de Gestão, podendo ser integrada ou implementada de forma individual. A metodologia para a sua implementação é baseada no ciclo PDCA (*Plan-Do-Check-Act*) destinado ao controlo e melhoria contínua de processos, autoridades, recursos, competências, treino, consciencialização e comunicação.

Na próxima secção surge alguma informação, sobretudo relacionada com a legislação onde assenta a Certificação energética em Portugal.

A norma estende-se a todas as organizações, independentemente do seu tipo ou tamanho. É baseada em elementos comuns às normas ISO de Sistemas de Gestão, podendo ser integrada ou implementada de forma individual. A metodologia para a sua implementação é baseada no ciclo PDCA (*Plan-Do-Check-Act*) destinado ao controlo e melhoria contínua de processos, autoridades, recursos, competências, treino, conscien-

cialização e comunicação. Na próxima secção surge alguma informação, sobretudo relacionada com a legislação onde assenta a Certificação energética em Portugal.

Tabela C. 9: Número de certificações pela norma ISO 50001 em todo o mundo

PAÍS	QUANTIDADE
Alemanha	80
Itália	24
Espanha	16
Suécia	11
Irlanda	10
França	9
Tailândia	9
Reino Unido	9
Taiwan	10
Turquia	10
Coreia do Sul	22
Índia	8
Áustria	6
Japão	6
Brasil	3
Hong Kong	3
Holanda	3
Polónia	3
Emirados Árabes	3
Estados Unidos	3
Eslovénia	2
Sri Lanka	2
Ucrânia	2
Bulgária	1
Canadá	1
República Checa	1
Grécia	1
Luxemburgo	1
Malásia	1
Noruega	1
Portugal	1
Total	262

Fonte: ABINEE (German Federal Environment Agency – dados de 04-05-2012)

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM PORTUGAL

Com a ratificação do protocolo de Quioto, internacionalmente Portugal assumiu o compromisso de atingir no período entre 2008 e 2012, níveis de emissões de gases de efeito estufa semelhantes aos de 1990. Assim Portugal leva a cabo a promulgação de

alguns Decretos-Lei. Estes documentos enquadram-se no Sistema de Certificação Energética e contêm o novo RCCTE (Decreto Lei nº 80/06, de 4 de Abril) e o novo RSECE (Decreto Lei nº 79/06, de 4 de Abril). Assim em Portugal adapta-se às novas exigências fixadas pela EU no âmbito da Certificação Energética. O Sistema de Certificação Energética, desenvolvido pela Comissão Europeia em 1991 e cuja implementação é obrigatória nos estados membros, objetiva, fornecer aos utentes dados sobre o desempenho energético e qualidade térmica dos edifícios (Diretiva nº 2002/91/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Dezembro). O Decreto Lei nº 78/06, de 4 de Abril, aprova o Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade de ar interior dos Edifícios (SCE) e objetiva controlar o consumo energético dos edifícios e informar os seus utentes desses valores. Esta certificação identifica medidas corretivas para melhorar o desempenho energético dos edifícios. Porém a implementação do novo RCCTE em Portugal obriga à produção de água quente sanitária através da instalação de painéis solares. A implementação do novo RSECE, obriga à aplicação de meios naturais e hídricos, por forma diminuir o consumo de energia com a climatização do edifício e melhorar também a qualidade do ar interior. Conclusão, persegue-se a diminuição dos consumos energéticos e da poluição e fomenta-se o desenvolvimento da energia solar renovável.

De forma mais lata, podemos dizer que além das perdas energéticas naturais dos próprios equipamentos existe também o uso inadequado dos mesmos, como as regulações de ar condicionado, a iluminação e os equipamentos etc. O consumo excessivo de energia não parte só das grandes indústrias, é um mal pelo qual todos somos responsáveis. Cumpre-nos fazer parte do todo para lutar pelo melhor aproveitamento da energia e consequentemente estar ao nível dos países mais desenvolvidos no âmbito da eficiência energética (EFICIÊNCIA ENERGÉTICA, 2010).

A publicação de 2010 da *International Energy Agency*, "*Energy Technologies perspective, 2010 – Scenarios and Strategies to 2050*" refere que a eficiência energética no consumo final assume o papel preponderante para se alcançarem as metas de redução das emissões, com uma contribuição de 38%, comparando com os 17% proporcionados pela produção a partir de fontes renováveis (IEA, 2011).

O estudo da Comissão Europeia, *"2020 vision: saving our energy"* afirma ser possível uma poupança entre 27 a 30%, no consumo de energia final nos edifícios comerciais (e residenciais), 26% nos transportes e 25% na indústria (CE, 2008). Outro programa da EU, *Pu-Benefs*, indica que o consumo de energia final europeu é de 20% superior ao justificável pelo nível de desenvolvimento económico (PU-BENEFS, 2008). e controlo da aplicação (EU, 2002).

No âmbito da Diretiva nº 2006/32/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de Abril, relativa à eficiência na utilização final da energia e aos serviços energéticos, refere a obrigação dos Estados membros estabelecerem metas de, pelo menos 15% de poupança de energia por ano até 2016 (CE, 2006). Energia 2020: é uma Estratégia para uma energia competitiva, sustentável e segura.

A política energética comum da EU tem evoluído em torno do objetivo comum de assegurar a disponibilidade física e ininterrupta de produtos e serviços energéticos no mercado, a um preço confortável para todos os consumidores (privados e industriais) , contribuindo simultaneamente para os objetivos mais vastos da EU no domínio social e do clima. Os objetivos centrais da política energética (segurança do aprovisionamento, competitividade e sustentabilidade) estão agora consignados no Tratado de Lisboa . A nova estratégia incide em cinco prioridades: realização de uma Europa energeticamente eficiente, construção de um mercado da energia verdadeiramente pan-europeu e integrado, capacitação dos consumidores e a garantia ao mais elevado nível de segurança intrínseca e extrínseca, alargamento da liderança da Europa no domínio das tecnologias energéticas e da inovação, reforço da dimensão externa do mercado de energia (CE, 2011).

A qualidade dos Planos de Ação Nacionais para a Eficiência Energética elaborados pelos Estados Membros a partir de 2008, é decepcionante, uma vez que deixa um vasto potencial inexplorado: embora a EU esteja na boa via para atingir a meta de 20% de energias renováveis está todavia muito longe de atingir o objetivo definido para a eficiência energética. Nesse sentido a Estratégia Energia 2020 define como primeira prioridade a utilização eficiente da energia que se traduz numa poupança de 20% até 2020. Através de um conjunto de ações que passam pela exploração dos setores com maior potencial de poupança de energia (edifícios e

transportes), o reforço da competitividade industrial e da eficiência do aprovisionamento e o aproveitamento ao máximo dos Planos de Ação Nacionais para a eficiência Energética, preconiza o grande objetivo de ter uma Europa energeticamente eficiente (EC- ENERGY, 2011).

As projeções das potenciais de poupança poderão ir até aos 1 474 Mtep de consumo de energia primária, representando uma poupança de 20% em relação ao valor atual (1676 Mtep). Por comparação, se nada se fizer, prevê-se que em 2020 a Europa consuma 1 842 Mtep de energia primária, ver Gráfico C.3.

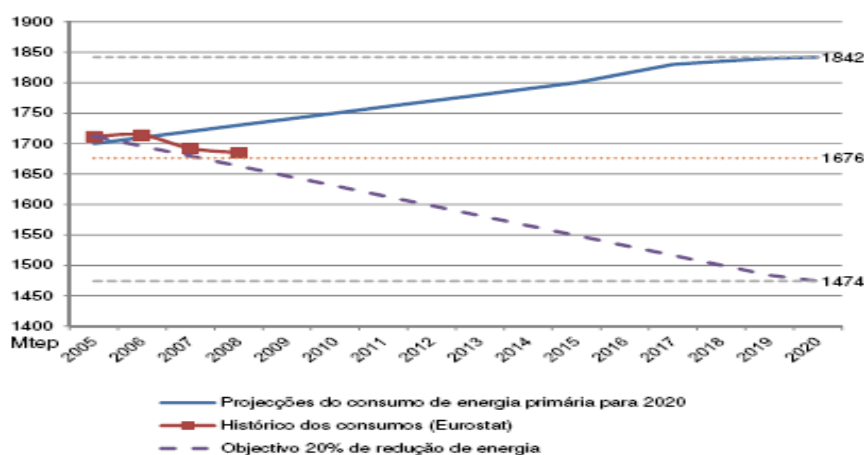


Gráfico C. 3: Representação dos consumos de energia associados aos objetivos da estratégia 2020.

Fonte: (UE, 2011)

Regulamentação da eficiência energética

Com a ratificação do protocolo de Quioto, internacionalmente Portugal assumiu o compromisso de atingir no período entre 2008 e 2012, níveis de emissões de gases de efeito estufa semelhantes aos de 1990. Assim Portugal leva a cabo a promulgação de alguns Decretos-lei. Estes documentos enquadram-se no Sistema de Certificação Energética e contêm o novo RCCTE (Decreto Lei nº 80/06, de 4 de Abril) e o novo RSECE (Decreto Lei nº 79/06, de 4 de Abril). Assim em Portugal adapta-se às novas exigências fixadas pela União Europeia no âmbito da Certificação Energética. O Sistema de Certificação Energética, desenvolvido pela Comissão Europeia em 1991 e cuja implementação é obrigatória nos estados membros, objetiva, fornecer aos utentes dados sobre o desempenho energético e qualidade térmica dos edifícios (Diretiva nº 2002/91/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Dezembro). O Decreto

Lei nº 78/06, de 4 de Abril, aprova o Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade de ar interior dos Edifícios (SCE) e objetiva controlar o consumo energético dos edifícios e informar os seus utentes desses valores. Esta certificação identifica medidas corretivas para melhorar o desempenho energético dos edifícios. Porém a implementação do novo RCCTE em Portugal obriga à produção de água quente sanitária através da instalação de painéis solares. A implementação do novo RSECE, obriga à aplicação de meios naturais e hídricos, por forma diminuir o consumo de energia com a climatização do edifício e melhorar também a qualidade do ar interior. Conclusão, persegue-se a diminuição dos consumos energéticos e da poluição e fomenta-se o desenvolvimento da energia solar renovável.

Em Portugal, a instituição ADENE³³ gere a Certificação Energética e Qualidade do ar Interior sendo esta de carácter obrigatório desde Julho de 2007, data em que entrou em vigor.

Vamos andar um pouco para trás no tempo e referir que o primeiro Regulamento da Qualidade dos Sistema Energéticos de Climatização dirigido aos edifícios de serviços e de grandes dimensões foi o ROSECE- Regulamento da Qualidade dos Sistema Energéticos de Climatização em edifícios – Decreto-Lei nº 156/92, de 27 de Julho, que nunca foi efetivamente aplicado. Teve mais tarde de ser revogado por falta de notificação, à Comissão Europeia.

A segunda tentativa de regulamentação da Qualidade dos Sistema Energéticos de Climatização por parte do Estado Português foi com o RSECE- Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios – Decreto-Lei nº 118/98, de 7 de maio. Este regulamento tinha como objetivo o licenciamento de todos os edifícios equipados com sistemas de climatização cuja potência de aquecimento ou arrefecimento fosse superior a 25kW. Por dificuldade de impor previsão de consumos, o regulamento apenas limitava a potência instalada. Teve como principal objetivo o

³³ A ADENE é uma instituição de tipo associativo de utilidade pública sem fins lucrativos, participada maioritariamente (69,66%) por instituições do Ministério da Economia e Inovação: Direcção Geral de Geologia e Energia (DGGE), Direcção Geral de Empresa (DGE) e Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação (INETI). As empresas concessionárias dos serviços públicos de fornecimento de electricidade e gás (EDP e Galp Energia) detêm 22% do capital social, sendo ainda 5.74% partilhados pelo LNEC, ISQ, FEUP, AMP, CCDRN e CBE.

correto dimensionamento das instalações de avac, no sentido de evitar os habituais sobredimensionamentos exagerados (NETO, 2010).

Da análise feita, o Sistema Nacional de Certificação Energética e Ar Interior nos Edifícios (SCE) este tem como objetivos:

transpor a Diretiva Europeia; criar uma classificação de Desempenho Energético uniforme para os edifícios; enumerar medidas de melhoria de desempenho energético; potenciar economias de energia de 20% a 40% nos edifícios e consequentes reduções de emissões de CO₂; monitorizar e aumentar a qualidade do ar interior em edifícios.

Decorrente de aplicação efetiva do pacote legislativo do SCE, com a emissão de um CE para um edifício ou FA residencial ou de serviços, pretende-se:

uniformizar a classificação de desempenho energético para os edifícios, usando a nomenclatura das classes energéticas já aplicáveis a outros equipamentos; identificar pontos de melhoria de desempenho energético; reduzir os consumos de energia nos edifícios e consequentes reduções de emissões de CO₂.

Como se disse o SCE funciona em conjunto com dois outros regulamentos:

o RCCTE (Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios) e o RSECE (Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios).

O RCCTE estabelece objetivos de qualidade para novos edifícios de habitação e pequenos serviços sem sistemas de climatização, por exemplo no que diz respeito a isolamento de paredes e pavimentos, tipo de coberturas e superfícies envidraçadas, limitando perdas térmicas e controlando os ganhos solares excessivos. Existe a obrigatoriedade da instalação (sempre que possível) de sistemas de energia solar bem como o incentivo à utilização de outras fontes de energia renovável.

O RSECE destina-se a edifícios de serviços e de habitação dotados de sistemas de climatização, onde além de parâmetros para a qualidade da envolvente, a eficiência e manutenção dos sistemas de climatização, é imposta a obrigatoriedade de auditorias e

inspeções periódicas e a garantia da qualidade do ar interior.

O SCE aplica-se aos novos edifícios, aos edifícios existentes, sujeitos a grandes intervenções de reabilitação, nos termos do RCCTE e RSECE, aos edifícios existentes de serviços, sujeitos periodicamente a auditorias, conforme especificado no RSECE. A aplicação do SCE prevê os diferentes momentos de aplicação, isto é, prevê que para licenças de construção com data posterior de 1 de Julho de 2007 seja aplicado a todos os novos edifícios $A_p > 1000\text{m}^2$ e que para licenças de construção com data posterior a 1 de Julho de 2008 a obrigatoriedade de aplicação se estenda a todos os novos edifícios independentemente da sua área. A 1 de Janeiro de 2009 a aplicação do SCE, foi estendida a todos os grandes edifícios existentes, isto é, todos os edifícios de serviços com mais de 1000m^2 de área útil de pavimento (no caso de centros comerciais, hipermercados, supermercados e piscinas cobertas, são considerados “ grandes edifícios”.

A aplicação destes regulamentos é verificada ao longo do tempo de vida de um edifício por peritos qualificados. A emissão de certificados é feita através da ADENE.

O Perito qualificado (PQ) tem como responsabilidade verificar que a regulamentação aplicável (RCCTE e RSECE) foi corretamente aplicada tanto em projeto, como na obra. Como confirmação disso mesmo, o PQ emite uma DCR ou a primeira CE, respetivamente, nos quais pode incluir sugestões de melhoria. Nesses casos, o imóvel sujeito a RCCTE, não pode ter uma classificação energética inferior à classe B (NETO, 2010). A Declaração de Conformidade Regulamentar (DCR) ratifica que o projeto do edifício/fração a construir respeita os regulamentos do Sistema de Certificação Energética, sendo na prática um certificado preliminar. No caso dos edifícios existentes o PQ vai avaliar o desempenho energético do imóvel (e no caso de edifícios de serviços, verificar a conformidade com alguns requisitos aplicáveis) e propor eventuais medidas de melhoria desse desempenho.

Em suma e sem olhar às particularidades aplicáveis nos edifícios novos, o PQ verifica conformidades, avalia o desempenho e certifica, ao passo que nos edifícios existentes avalia o desempenho, identifica medidas de melhoria e certifica.

Ultrapassadas as questões burocráticas, o Certificado Energético e da Qualidade do Ar interior (CE), é então emitido pela ADENE e é considerado a face visível da aplicação dos regulamentos (RCCTE e RSECE). Apenas os proprietários dos edifícios de serviços abrangidos pelo RSECE são responsáveis pela afixação de cópia dum certificado energético e da qualidade do ar interior, válido em local bem acessível e bem visível junto à entrada. Caso exista um incumprimento legal em primeiro lugar o proprietário não consegue realizar o contrato de venda ou arrendamento do edifício/FA; em segundo lugar, incorre no pagamento de uma coima previstas no Decreto-Lei nº 78/2006.

Dependendo da dimensão/uso/potência de climatização, a validade dos certificados varia entre os 2, 3 ou 6 anos. Durante o prazo de validade do certificado energético o mesmo pode ser utilizado as vezes que forem necessárias, pelo que a necessidade de emitir um novo certificado só ocorre no fim da validade.

O Certificado Energético (Figura III.7) por isso apresenta bastantes semelhanças com a DCR, ocorrendo a sua emissão no final das obras. Por isso, caso não tenham ocorrido muitas alterações durante a execução da obra face ao projeto inicial, o CE será praticamente igual à DCR.

Nesta lógica, para edifícios existentes não é necessária a emissão de DCR. Em todos os certificados energéticos entre outras, constam as seguintes informações: descrição do imóvel; referência às soluções adotadas; resumo de propostas de melhoria. Tanto o CE como a DCR emitidos no âmbito do SCE incluem a classificação do imóvel em termos do seu desempenho energético, determinadas sempre com base em pressupostos nominais (condições típicas ou convencionadas de funcionamento). A utilização de condições convencionadas de funcionamento para efeitos de classificação energética (*asset rating*) resulta diretamente das metodologias adotadas nos dos regulamentos nacionais (RCCTE e RSECE) para limitação das necessidades/consumos energéticos e permite a comparação de edifícios em função da qualidade da sua envolvente e das características e eficiência dos seus sistemas energéticos.

Importa pois realçar que os valores registados num certificado ou declaração de conformidade não refletem necessariamente os consumos reais medidos de um edifício (*operational rating*), isto é, um sistema adotado por alguns países para a medida de

desempenho de edifícios públicos e/ou de serviços), dependem fortemente do comportamento dos utilizadores (ver aspeto dum certificado (conforme exposto na Figura C.4).

Corretamente em relação à classificação do edifício esta segue uma escala pré-definida de 7+2 classes (A+, A, B, B-, C, D e e e G) em que a classe A+ corresponde a um edifício com melhor desempenho energético e a classe G corresponde a um edifício de pior desempenho energético, ver Figura C.5. Na etiqueta de desempenho energético está graficamente representado esse gradiente de classes, juntamente com a indicação, numa seta de cor preta, da classe do edifício ou fração em causa. Nos edifícios novos (com pedido de licença de construção após entrada em vigor do SCE), as classes energéticas só podem variar entre as classes A+ e B-.

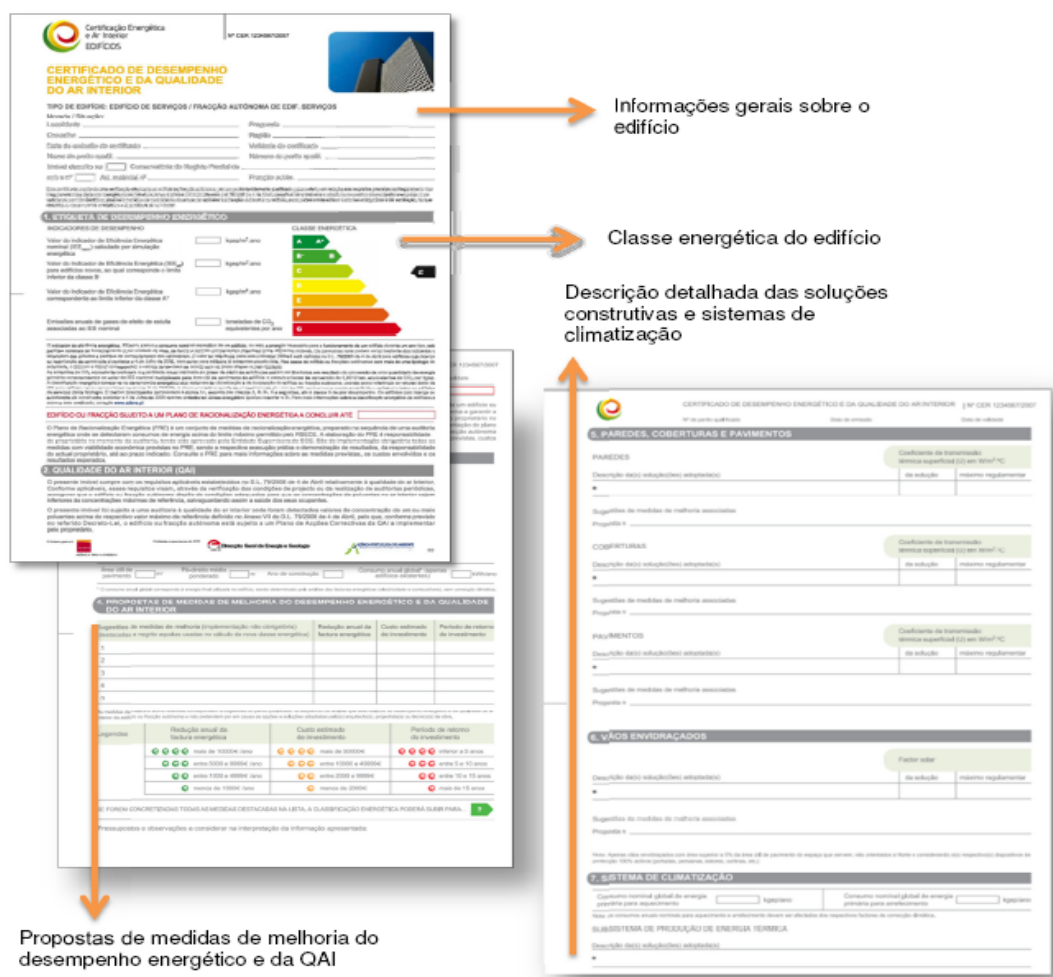


Figura C. 5: Exemplo de um certificado energético

Fonte: (adaptado de ADENE, 2011)

Os edifícios existentes ter qualquer classe (de A+ a G), (). A título de exemplo, um edifício de classe A+, terá um consumo potencial de cerca de 25% do que ocorreria num edifício de classe B. Muito importante é ressaltar que se trata de análises potenci-

ais e não reais, uma vez que o comportamento dos utilizadores tem um impacte fundamental no gasto de energia real (FERNANDES, 2009).

Tanto o CE como a DCR emitidos no âmbito do SCE incluem a classificação do imóvel em termos do seu desempenho energético, determinadas sempre com base em pressupostos nominais (condições típicas ou convencionadas de funcionamento).

A utilização de condições convencionadas de funcionamento para efeitos de classificação energética (*asset rating*) resulta diretamente das metodologias adotadas nos dos regulamentos nacionais (RCCTE e RSECE) para limitação das necessidades /consumos energéticos e permite a comparação de edifícios em função da qualidade da sua envolvente e das características e eficiência dos seus sistemas energéticos.

Importa realçar que os valores registados num certificado ou declaração de conformidade não refletem necessariamente os consumos reais medidos de um edifício (*operational rating*). Na etiqueta de desempenho energético está graficamente representado esse gradiente de classes, juntamente com a indicação, numa seta de cor preta, da classe do edifício ou fração em causa. Nos edifícios novos (com pedido de licença de construção após entrada em vigor do SCE), as classes energéticas só podem variar entre as classes A+ e B-. Os edifícios existentes podem ter qualquer classe (de A+ a G), (Climatização, 2001). A título de exemplo, um edifício de classe A+, terá um consumo potencial de cerca de 25% do que ocorreria num edifício de classe B. Muito importante é ressaltar que se trata de análises potenciais e não reais, uma vez que o comportamento dos utilizadores tem um impacte fundamental no gasto de energia (FERNANDES, 2009).

É defendido por múltiplos atores que a “eficiência energética é a primeira e a mais importante fonte renovável de que dispomos atualmente” . Existem alguns dados que comprovam de forma inequívoca a afirmação anterior, sendo de destacar aqueles que justificam a compensação económica do investimento, traduzida em períodos de retorno extremamente competitivos. Assim na comunidade científica existe o consenso de que a nível dos edifícios existem poupanças entre 20 a 35% se existirem condições de manutenção do conforto destes. Para reforçar estas ideias constata-se os seguintes dados:

os edifícios com melhores índices de eficiência energética podem ter um custo de construção entre 2 a 14% superior (Comissão Europeia (2009) citada por Abreu (2010)).

Importa atualizar o contexto nacional à volta da realidade da eficiência energética na AP. Para a área Estado está previsto no PNAEE um programa eP₁, intitulado eficiência energética no Estado, que prevê economias de energia em quatro domínios:

na certificação energética dos edifícios e contratos de gestão de eficiência energética; nos planos de ação de eficiência energética; gestão de frotas e iluminação pública.

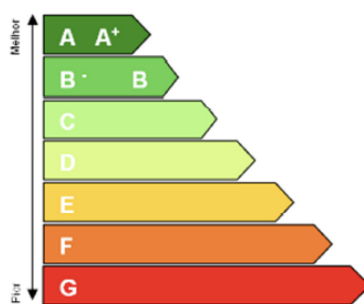


Figura C. 6: Classes energéticas adotadas
Fonte: (adaptado de ADENE, 2011)

No que respeita aos edifícios públicos as medidas mais importantes referem-se à certificação energética dos edifícios e contratos de gestão de eficiência energética, no entanto os planos de eficiência energética são muito importantes.

Relativo à certificação energética dos edifícios e contratos de gestão de eficiência energética serão aplicáveis através de parcerias com empresas de serviços energéticos (ESE). Estas empresas estabelecem no âmbito do programa ECO.AP estabelecem com o Estado e respetivos organismos contratos de gestão de eficiência energética que deverão potenciarem economias de 30% até 2020.

Em relação aos planos de eficiência energética estes serão adotados pelos edifícios com consumos energéticos mais reduzidos. Estes planos contemplam medidas ativas relacionadas com as áreas de iluminação eficiente, substituição de equipamentos de climatização e instalação de coletores solares térmicos e medidas passivas vocacionadas para a intervenção na envolvente dos edifícios, bem como:

promover a eficiência energética na iluminação pública em articulação com o QREN; criar o barómetro de eficiência energética na AP para comparação e divulgação pública do desempenho energético dos edifícios da AP.

No que respeita à Resolução de Conselho de Ministros n.º 93/2010, de 26 de novembro está contemplada uma medida importante que passa por estabelecer a elaboração de Planos Setoriais de Baixo Carbono para cada ministério a nível das suas áreas de competência e ainda:

designar Gestores Locais de Energia e Carbono (GLEC) em todos os serviços e organismos da AP direta e indireta do Estado, incluindo entidades públicas ou privadas com capital maioritariamente público; selecionar as entidades, por ministério, que representem cerca de 20% do consumo de energia. Estas entidades deverão celebrar contratos de gestão de eficiência energética com empresas de serviços energéticos (ESE); estabelecer para as entidades de cada ministério que não se enquadrem no ponto anterior a adoção e implementação de Planos de Ação de Eficiência Energética; promover a eficiência energética na iluminação pública em articulação com o QREN; criar o barómetro de eficiência energética na AP para comparação e divulgação pública do desempenho energético dos edifícios da AP.

No enquadramento atual está estabelecido como objetivo fundamental e principal do ECO.AP a obtenção, até 2020, nos serviços e organismos da AP e equipamentos públicos de níveis de eficiência energética na ordem dos 30% em relação aos valores atuais.

Os objetivos acessórios do ECO.AP, mas igualmente fundamentais no enquadramento atual, são a criação de condições para o desenvolvimento de um *cluster* industrial associado à eficiência energética; o desenvolvimento de um mercado de serviços de energia por via do desenvolvimento de um mercado de empresas de serviços energéticos e, finalmente, diminuir o desperdício e a ineficiência energética, levando à alteração de comportamentos e contribuindo para garantir a competitividade da economia e a qualidade do ambiente. Ainda que o estudo desenvolvido nesta dissertação desencadeie o estabelecimento dum Plano de Ação de Eficiência Energética e não o

estabelecimento de um contrato de Gestão de Eficiência Energética, importa desta forma caraterizar sumariamente este mecanismo. Os contratos de gestão de eficiência energética celebrados entre Organismos Públicos e Empresas de Serviços Energéticos, para melhoria dos níveis de eficiência energética, implicam que os investimentos sejam pagos com base nas economias de energia resultantes.

Programa de Eficiência na AP

Recentemente foi aprovado em simultâneo o Programa ECO.ap – Programa de Eficiência Energética na AP. O programa de eficiência energética na AP ECO.AP, tem o seu enquadramento legislativo na Resolução de Conselho de Ministros nº 93/2010, de 26 de novembro e particularmente na Resolução de Conselho de Ministros nº 2/2011, de 12 de janeiro a que se seguiram outras situações complementares/atualizações, nomeadamente pelo Decreto-Lei nº 29/2011, de 28 de fevereiro, pelo Despacho Normativo nº 15/2012, de 3 de julho e finalmente pela Resolução de Conselho de Ministros nº67/2012, de 9 de Agosto.

A Resolução de Conselho de Ministros nº 2/2011, de 9 de Dezembro, com o objetivo de reduzir o consumo de energia nos edifícios e equipamentos públicos e simultaneamente aprovou também o regime de contratação pública de empresa de serviços energéticos (ESCOs) (ADENE, 2011).

A criação de um regime especial de contratação pública e o quadro legal das empresas de serviços energéticos, definidos no diploma aprovado em simultâneo com o ECO.ap, permitindo ainda dar um importante estímulo económico ao setor dos serviços de eficiência energética (MED, 2011).

São considerados objetivos secundários do Programa ECO.ap:

o desenvolvimento de um *cluster* industrial associado à promoção da eficiência energética, assegurando a criação de postos de trabalho e gerando um investimento previsível de 13 000 milhões de euros até 2020; o desenvolvimento do setor das empresas de serviços energéticos, potenciando a criação de um mercado de serviços de energia com elevado potencial.

O combate ao desperdício e à ineficiência dos usos de energia em todas as suas vertentes, promove a alteração de hábitos e comportamentos essencial para garantir o bem estar das populações, a robustez e a competitividade da economia e a qualidade do ambiente. Na sua definição mais elementar a energia é a capacidade de realizar trabalho. No contexto desta investigação a energia é o motor do desenvolvimento económico e da melhoria da qualidade de vida, nos diferentes formatos em que pode transformar-se

Sem a existência da energia ficam comprometidas todas as dimensões fundamentais do nosso quotidiano sejam eles o conforto pessoal e a própria produção de riqueza. No entanto é importante salientar a dependência do exterior que Portugal tem na área da energia, chega a atingir valores de 80 a 90% (relativo à energia primária).

A CONTRIBUIÇÃO DOS ESTADOS-MEMBROS

O órgão de decisão nos Estados-Membros, é soberano quanto aos objetivos de cada país para diminuir ou ser ainda possível aumentar as emissões de CO₂ ou outra até 2020. Se os Estados-Membros tiverem projetos em Portugal, Áustria, Finlândia, Dinamarca, Itália, Espanha, Bélgica, Luxemburgo, Irlanda, Eslovénia, Chipre e Suécia, a cota disponível para as emissões pode ser transferida até um valor máximo de 5%.

Os créditos disponíveis podem ser transferidos para um país que pertença aos Estados-Membros, desde que as emissões estejam autorizadas e o Estado-Membro tenha direito.

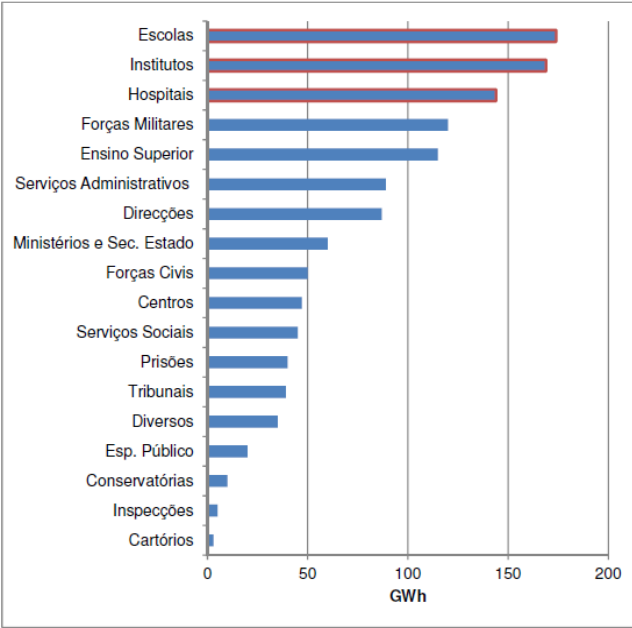


Gráfico C. 4: Consumo de energia das instituições Estatais
Fonte: (2016)

BIBLIOGRAFIA DO ANEXO C

- ALMEIDA, G. (2007). *Enquadramento*. Apontamentos do Workshop RCCTE 2006. Universidade do Minho, Departamento de Engenharia civil, Guimarães.
- ARRIFANO, R. (2009). *Desempenho ambiental e soluções arquitectónicas sustentáveis em complexos desportivos* (Unpublished master's thesis). Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.
- BECK, U. (1999). *World risk society*. Londres, Sage.
- CARVALHO, P. (2001). *Gestão de Resíduos da Indústria da Construção* (Unpublished master's thesis). Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.
- União Europeia (2004). *Para uma estratégia temática sobre ambiente urbano. Comunicação da Comissão ao Conselho, ao Parlamento Europeu e ao Comité das Regiões* COM (2004) Bélgica: EU.
- FERNANDES V. (2009). *Eficiência Energética no Terminal Multipurpose do Porto de Sines* (Unpublished master's thesis). Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.
- International Energy Agency (2004). *World Energy Outlook – 2004*. Disponível on-line em [<http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2004/weo2004.pdf>] em 10/12/2016. IEA.
- Instituto Nacional da Água (2005). *Inventário Nacional de Sistemas de Abastecimento de Água e de Águas Residuais – INSAAR 2005*. INAG.
- Instituto Nacional de Estatística (2016). *Estatísticas da produtividade dos recursos*. Lisboa: INE.
- KIBERT, C. (2002). *Policy instruments for a sustainable built environment*, J. Land Use & Envtl. L., 17:2.
- MATEUS, R. (2007). *Avaliação da Sustentabilidade da Construção Propostas para o Desenvolvimento de edifícios mais Sustentáveis*. (Unpublished doctoral dissertation). Universidade do Minho, Minho.

LISTA DE FIGURAS

Figura C. 1: Diferentes atividades humanas.....	LXXI
Figura C. 2: Uso do solo em Portugal Continental	LXXVI
Figura C. 3: Classes do sistema e certificação LiderA.....	LXXXI
Figura C. 4: Vertentes ambientais que estruturam o sistema LiderA	LXXXII
Figura C. 5: Exemplo de um certificado energético	CIX
Figura C. 6: Classes energéticas adotadas	CXI

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico C. 1: Evolução do PIB, do CIM e da Produtividade dos recursos em Portugal	LXXII
Gráfico C. 2: Ponderação (em percentagem) para as 22 áreas do sistema LiderA (V.02)	LXXXIII
Gráfico C. 3: Representação dos consumos de energia associados aos objetivos da estratégia 2020.	CIV
Gráfico C. 4: Consumo de energia das instituições Estatais.....	CXV

LISTA DE TABELAS

Tabela C. 1: Níveis de desempenho do sistema LiderA	LXXXI
Tabela C. 2: Critérios associados à vertente Local e Integração	LXXXIV
Tabela C. 3: Critérios associados à vertente dos Recursos.....	LXXXV
Tabela C. 4: Critérios associados à vertente das Cargas ambientais	LXXXVI
Tabela C. 5: Critérios associados à vertente das Cargas ambientais	LXXXVI
Tabela C. 6: Critérios associados à vertente Durabilidade e Acessibilidade.....	LXXXVII
Tabela C. 7: Critérios associados à vertente da Gestão Ambiental e Inovação.....	LXXXVII
Tabela C. 8: Grelha do SistemaLiderA.....	LXXXVIII
Tabela C. 9: Número de certificações pela norma ISO 50001 em todo o mundo.....	CI

ANEXO D

Tabela D. 1: Atividades desenvolvidas na organização em estudo

Administrativos	Dão apoio à organização	PROJETO	OBRAS	MANUTENÇÃO
		Elabora estudos e projetos relativos à conservação, remodelação e renovação do parque imobiliário da organização	Planeia e dá apoio às necessidades dos serviços no domínio das instalações e equipamento em articulação com outros serviços da organização ou exteriores à organização	Gestão das instalações e dos equipamentos da organização
			Realiza, coordena e controla a execução de obras relativas ao parque imobiliário afeto à organização	
			Apoio a área financeira da organização	
			Efetua o lançamento de procedimentos para a realização de obras do parque imobiliário, afeto à organização	
			Acompanha e fiscaliza a execução das obras do parque imobiliário afeto à organização	
			Acompanha e fiscaliza a manutenção das instalações do parque imobiliário afeto à organização	
Corpo Jurídico				
Apoio na área jurídica a organização				
Apoio na área económica a organização				

Fonte: Organizado pela autora

Check-lists tipo

Tabela D. 2: Exemplo de uma lista descritiva das check-list tendo em conta o conceito de construtibilidade.

Designação das <i>check-lists</i>	Tema/Fase da aplicação
Check-list A	<i>controlo de documentos do projeto</i>
....	<i>informação produzida no âmbito da análise da viabilidade do projeto</i>
....	<i>informação do programa preliminar do projeto</i>
....	<i>informação para os contratos de prestação de serviços</i>
....	<i>informação relativa aos controlos financeiro e de planeamento do projeto</i>
....	<i>informação do projeto de arquitetura – fase de estudo prévio</i>
....	<i>informação do projeto de estabilidade – fase de estudo prévio</i>
....	<i>informação do projeto de redes de fluidos – fase de estudo prévio</i>
....	<i>informação do projeto de climatização – fase de estudo prévio</i>
....	<i>informação do projeto de instalações eléctricas – fase de estudo prévio</i>
....	<i>informação do projeto de arquitetura – fase de ante-projeto</i>
....	<i>informação do projeto de estabilidade – fase de ante-projeto</i>
....	<i>informação do projeto de redes de fluidos – fase de ante-projeto</i>
....	<i>informação do projeto de climatização – fase de ante-projeto</i>
....	<i>informação do projeto de instalações eléctricas – fase de ante-projeto</i>
....	<i>informação do projeto de arquitetura – fase de projeto de execução</i>
....	<i>informação do projeto de estabilidade – fase de projeto de execução</i>
....	<i>informação do projeto de redes de fluidos – fase de projeto de execução</i>
....	<i>informação do projeto de climatização – fase de projeto de execução</i>
....	<i>informação do projeto de instalações eléctricas – fase de projeto de execução</i>

Fonte: Organizado pela autora

Tabela D. 3: Apresentação dos valores do 1º e 3º quartil para as tipologias na iluminação

Tipologia	Balastro	Lâmpada	[W/m²]	[W/m²]
			1º Quartil	2º Quartil
Área técnica	Eletrónicos	Fluorescente tubular	0,26	5,93
Área técnica	Ferromagnéticos	Fluorescente tubular	2,62	4,89
Arrumos	Eletrónicos	Fluorescente tubular	3,21	6,68
Arrumos	Ferromagnéticos	Fluorescente tubular	5,79	9,37
Arquivos	Eletrónicos	Fluorescente tubular	5,04	7,10
Arquivos	Ferromagnéticos	Fluorescente tubular	5,18	10,18
Aulas (Salas+Auditório)	Eletrónicos	Fluorescente tubular	10,86	19,42
Aulas (Salas+Auditório)	Ferromagnéticos	Fluorescente tubular	13,12	18,01
Bar	Eletrónicos	Fluorescente tubular+compacta	6,21	8,38
Bar	Ferromagnéticos	Fluorescente tubular	6,91	25,18
Biblioteca (Zona de leitura)	Eletrónicos	Fluorescente tubular	3,53	13,51
Biblioteca (Zona de leitura)	Ferromagnéticos	Fluorescente tubular	8,45	14,83
Comuns (Corredores+Escadarias)	Eletrónicos	Fluorescente compacta	1,98	4,75
Comuns (Corredores+Escadarias)	Eletrónicos	Fluorescente tubular	1,38	5,08
Comuns (Corredores+Escadarias)	Ferromagnéticos	Fluorescente tubular	3,21	8,01
Cozinha	Eletrónicos	Fluorescente tubular	7,01	10,36
Cozinha	Ferromagnéticos	Fluorescente tubular	6,08	12,03
Escritórios	Eletrónicos	Fluorescente tubular	4,56	12,08
Escritórios	Ferromagnéticos	Fluorescente+halogénio	8,04	13,67
Escritórios	Eletrónicos+Ferromagnéticos	Fluorescente+halogéneo	8,46	9,70
Escritórios	Sem arrancador	Halogéneo	10,47	45,74
Exposições	Eletrónicos	Fluorescente tubular	7,30	7,30
Exposições	Ferromagnéticos	Fluorescente tubular	9,03	11,94
Garagem	Eletrónicos	Fluorescente tubular	1,53	1,85
Garagem	Ferromagnéticos	Fluorescente tubular	3,01	4,94
Laboratório	Eletrónicos	Fluorescente tubular	11,43	14,10
Laboratório	Ferromagnéticos	Fluorescente tubular	13,57	13,57
Lavandaria	Eletrónicos	Fluorescente tubular	6,24	9,51

Fonte: organizado pela autora, 2016

Tabela D. 4: Apresentação dos valores do 1º e 3º quartil para as tipologias na iluminação (Continuação)

Tipologia	Balastro	Lâmpada	[W/m2]	[W/m2]
			1º Quartil	2º Quartil
Lavandaria	Ferromagnéticos	Fluorescente tubular	8,78	11,46
Quartos	Eletrónicos	Fluorescente tubular	4,70	5,26
Quartos	Ferromagnéticos	Fluorescente tubular	7,51	10,14
Quartos	Ferromagnéticos sem arrancador	Fluorescente+Incandescente	5,94	6,63
Instalações sanitárias	Eletrónicos	Fluorescente tubular	12,29	13,29
Instalações sanitárias	Ferromagnéticos	Fluorescente tubular	10,21	16,72
Instalações sanitárias	Sem arrancador	Incandescentes	13,96	14,67
Área de estar	Eletrónicos	Fluorescente tubular	6,27	6,27
Área de estar	Ferromagnéticos	Fluorescente tubular	5,68	6,82
Área de estar	Sem arrancador	Halógeno+Incandescente	22,05	50,73
Hospital				
Hospital - Comuns	Eletrónicos	Fluorescente tubular	3,63	10,34
Hospital – Exames	Eletrónicos	Fluorescente tubular	10,75	16,46
Hospital- Urgência	Eletrónicos	Fluorescente tubular	14,04	14,46
Hospital - Farmácia	Eletrónicos	Fluorescente tubular	10,83	11,43
Hospital – Fisioterapia	Eletrónicos	Fluorescente tubular	5,88	8,75
Hospital - Laboratório	Eletrónicos	Fluorescente tubular	11,43	14,10
Hospital - Laboratório	Ferromagnéticos	Fluorescente tubular	13,57	13,57
Hospital - Sala de operações	Eletrónicos	Fluorescente tubular	16,79	20,26
Hospital - Sala de operações	Eletrónicos+ Ferro-magnéticos	Fluorescente tubular	13,22	13,22
Hospital - Tratamentos, (Internamento, UCI)	Eletrónicos	Fluorescente tubular	6,89	12,17
Hospital - Tratamentos, (Internamento, UCI)	Eletrónicos	Fluorescente tubular	10,72	17,02
Hospital - Tratamentos, (Internamento, UCI)	Ferromagnéticos	Fluorescente	8,30	10,47

Tabela D. 5: Apresentação dos valores do 1º e 3º quartil para as tipologias nos equipamentos (Continuação)

Tipologia	[W/m²]	[W/m²]
	1º Quartil	2º Quartil
Anfiteatro	0,81	2,84
Área técnica	86,04	795,33
Armazém	10,71	47,34
Arquivo	0,00	12,25
Arrumos	63,02	284,72
Atelier	4,11	59,04
Átrio	11,41	31,41
Auditório	1,48	99,46
Balneários	7,95	15,27
Bar	22,57	81,60
Biblioteca	3,62	13,72
Comuns/circulação (Hospital)	0,00	12,01
Conferências	0,59	3,41
Corredor	2,80	17,54
Hall/entrada	6,88	17,92
Escadarias	0,00	7,66
Escritórios/Gabinetes	14,38	82,00
Cpsultas/Exames (Hospital)	19,08	65,13
Exposições	5,36	16,30
Farmácia	23,21	47,77
Garagem	0,00	0,00
Laboratório (Hospital)	109,92	150,34
Laboratório	0,00	25,27
Loja	3,33	34,67
Oficinas	31,31	66,80
Quartos	13,03	29,16
Radiologia	214,79	358,76
Recobro	25,03	48,53
Reuniões	0,74	27,82
Sala de aulas	5,07	33,17
Sala de operações	67,59	86,59
Salão	0,91	3,94
Internamento/Tratamento (Hospital)	11,85	35,24
Vestiários	9,80	76,56
Instalações sanitárias	12,85	16,51
Zona de estar (convívio, sala de espera, sala de jogos)	5,86	38,54

Tabela D. 6: Valor do 1º e 3º quartil para as tipologias na Climatização

<div> <div>Tipologia</div> <div> <div>Tipo de consumo</div> </div> </div>	Escritórios		Estabelecimento de ensino		Estabelecimento de saúde		Residência		Restaurante	
	1º Quartil	2º Quartil	1º Quartil	2º Quartil	1º Quartil	2º Quartil	1º Quartil	2º Quartil	1º Quartil	2º Quartil
Consumo arrefecimento [kWh/(ano*m²)]	20,54	27,62	5,33	37,77	49,54	87,81	8,56	16,42	4,08	6,35
Consumo aquecimento [kWh/(ano*m²)]	27,42	42,17	4,47	13,13	56,39	193,79	8,60	15,74	3,37	11,42
Consumo aquecimento gás [kWh/(ano*m²)]	34,95	82,03	25,94	51,86	76,96	164,62	50,45	71,26	0,00	0,00
Consumo aquecimento de águas [kWh/(ano*m²)]	0,00	0,00	0,00	0,00	67,19	132,33	35,72	120,98	0,11 ³⁴	0,14 ³⁵
Consumo bombas aquecimento [kWh/(ano*m²)]	0,57	3,67	1,16	4,37	4,74	8,51	1,01	3,68	0,00	0,00
Consumo bombas arrefecimento [kWh/(ano*m²)]	1,12	4,16	2,47	10,08	2,42	5,92	1,39	5,78	0,00	0,00
Consumo ventiladores aquecimento [kWh/(ano*m²)]	8,94	12,87	7,02	17,17	2,12	10,19	2,64	9,87	4,78	16,27
Consumo ventiladores arrefecimento [kWh/(ano*m²)]	1,38	5,51	2,23	8,42	4,13	9,86	2,16	7,54	0,71	4,62

Fonte: organizado pela autora, 2016

³⁴ O valor do 1º quartil referente ao consumo de águas quentes sanitárias (AQS) na tipologia restaurante é dado em kWh/(ano*refeição)

³⁵ O valor do 3º quartil referente ao consumo de águas quentes sanitárias (AQS) na tipologia restaurante é dado em kWh/(ano*refeição)

Tabela D. 7: Áreas dos edifícios avaliados por tipologia para modelo de Iluminação equipamentos e Climatização

Item	Divisão	Tipologia para modelo de Iluminação equipamentos e Climatização	Área EDF 01 [m2]	Área EDF 02 [m2]	Área EDF 03 [m2]	Área EDF 04 [m2]	Área EDF 05 [m2]	Área EDF 06 [m2]	Área EDF 07 [m2]	Área EDF 08 [m2]	Área EDF 9 [m2]	Área EDF 10 [m2]	Tempo por dia, Perfil de utilização (h por dia)
1	Entrada do serviço-guarda vento	Comuns (Corredores+escada)	100	55,6	11	4,5	6	16,73	14	78	20	73	0,3
2	Área de Atendimento	Escritório	1350	267	125	8,5	4,5	81,34	23	480	17	29	0,3
3	Área de acolhimento	Escritório	0	0	11,5	0	0	11,50	23	104,47	0	330	0,3
4	Área Trabalho retaguarda	Escritório	590	959,70	226	105,50	75,5	504,33	286	1025,50	495	987	0,375
5	Área de arrumos	Arrumos	10	132,20	3,5	7,23	3	11	3,40	32	5	8	0,041
6	Arquivos	Arrumos	100	82	135	788,27	12	350	232,50	116	88,03	530	0,083
7	Circulações	Comuns (Corredores+escada)	100	12	14	335	30	280	44	115	100	203	0,3
8	Copa/Armário-Copa	Comuns (Corredores+escada)	30	35	14,5	17	0	14	12	45	25	12	0,083
9	Comuns (Corredores+escadarias)	Espera	200	135	18	0	0	195	20	123	123	273,76	0,25

Fonte: organizado pela autora, 2016

Tabela D. 8: Áreas dos edifícios avaliados por tipologia para modelo de Iluminação equipamentos e Climatização (continuação)

Item	Divisão	Tipologia para modelo de Iluminação equipamentos e Climatização	Área EDF 01 [m2]	Área EDF 02 [m2]	Área EDF 03 [m2]	Área EDF 04 [m2]	Área EDF 05 [m2]	Área EDF 06 [m2]	Área EDF 07[m2]	Área EDF 08 [m2]	Área EDF 09 [m2]	Área EDF 10 [m2]	dia Perfil de utilização (h por dia)
10	Gabinete Adjunto	Escritório	180	50	7,25	0	0	0	180	123	250	26,7	0,375
11	Gabinete Chefe	Escritório	180	50	18	420	21	20	60	35	25	72	0,375
12	I.S Feminina	I.S	39	35	14	20	4,3	14	8,7	23	18	35,5	0,166
13	I.S Deficientes	I.S	27	22,50	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	0,041
14	I.S Masculina	I.S	63	45	9,75	21	4,7	16	9	43	4,5	49,5	0,166
15	Pólo Informático	Área Técnica	16	4	3	4,5	4	4,5	12,34	9	9,97	4	0,041
16	Pólo Técnico	Área Técnica	0	300	0	20	0	8,6	14	22,53	3	20	0,02
17	Sala Polivalente	Escritório	92	0	0	40	30	30	78,75	75	60	120	0,166
18	Sala para valores	Escritório	14	0	0	0	3,5	3,5	12	0	12	3	0,083
TOTAL			3091	2150	615	1796	203	1565	1022,13	2454	1260	2781	

Fonte: organizado pela autora, 2016

Tabela D. 9: Áreas dos edifícios avaliados por tipologia para modelo de Iluminação equipamentos e Climatização

Item	Divisão	Tipologia para modelo de Iluminação equipamentos e Climatização	Área EDF 01 [m2]	Área EDF 02 [m2]	Área EDF 03 [m2]	Área EDF 04 [m2]	Área EDF 05 [m2]	Área EDF 06 [m2]	Área EDF 07 [m2]	Área EDF 08 [m2]	Área EDF 9 [m2]	Área EDF 10 [m2]	Tempo por dia, Perfil de utilização (h por dia)
1	Entrada do serviço-guarda vento	Comuns (Corredores+escada)	100	55,6	11	4,5	6	16,73	14	78	20	73	0,3
2	Área de Atendimento	Escritório	1350	267	125	8,5	4,5	81,34	23	480	17	29	0,3
3	Área de acolhimento	Escritório	0	0	11,5	0	0	11,50	23	104,47	0	330	0,3
4	Área Trabalho retaguarda	Escritório	590	959,70	226	105,50	75,5	504,33	286	1025,50	495	987	0,375
5	Área de arrumos	Arrumos	10	132,20	3,5	7,23	3	11	3,40	32	5	8	0,041
6	Arquivos	Arrumos	100	82	135	788,27	12	350	232,50	116	88,03	530	0,083
7	Circulações	Comuns (Corredores+escada)	100	12	14	335	30	280	44	115	100	203	0,3
8	Copa/Armário-Copa	Comuns (Corredores+escada)	30	35	14,5	17	0	14	12	45	25	12	0,083
9	Comuns (Corredores+escadarias)	Espera	200	135	18	0	0	195	20	123	123	273,76	0,25

Fonte: organizado pela autora, 2016

Tabela D. 10: Áreas dos edifícios avaliados por tipologia para modelo de Iluminação equipamentos e Climatização (continuação)

Item	Divisão	Tipologia para modelo de Iluminação equipamentos e Climatização	Área EDF 01 [m2]	Área EDF 02 [m2]	Área EDF 03 [m2]	Área EDF 04 [m2]	Área EDF 05 [m2]	Área EDF 06 [m2]	Área EDF 07[m2]	Área EDF 08 [m2]	Área EDF 09 [m2]	Área EDF 10 [m2]	dia Perfil de utilização (h por dia)
10	Gabinete Adjunto	Escritório	180	50	7,25	0	0	0	180	123	250	26,7	0,375
11	Gabinete Chefe	Escritório	180	50	18	420	21	20	60	35	25	72	0,375
12	I.S Feminina	I.S	39	35	14	20	4,3	14	8,7	23	18	35,5	0,166
13	I.S Deficientes	I.S	27	22,50	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	0,041
14	I.S Masculina	I.S	63	45	9,75	21	4,7	16	9	43	4,5	49,5	0,166
15	Pólo Informático	Área Técnica	16	4	3	4,5	4	4,5	12,34	9	9,97	4	0,041
16	Pólo Técnico	Área Técnica	0	300	0	20	0	8,6	14	22,53	3	20	0,02
17	Sala Polivalente	Escritório	92	0	0	40	30	30	78,75	75	60	120	0,166
18	Sala para valores	Escritório	14	0	0	0	3,5	3,5	12	0	12	3	0,083
TOTAL			3091	2150	615	1796	203	1565	1022,13	2454	1260	2781	

Fonte: organizado pela autora, 2016

LISTA DE TABELAS

Tabela D. 1: Atividades desenvolvidas na organização em estudo.....	CXXIII
Tabela D. 2: Exemplo de uma lista descritiva das check-list tendo em conta o conceito de construtibilidade.	CXXIV
Tabela D. 3: Apresentação dos valores do 1º e 3º quartil para as tipologias na iluminação.....	CXXV
Tabela D. 4: Apresentação dos valores do 1º e 3º quartil para as tipologias na iluminação (Continuação)	CXXVI
Tabela D. 5: Apresentação dos valores do 1º e 3º quartil para as tipologias nos equipamentos (Continuação)	CXXVII
Tabela D. 6: Valor do 1º e 3º quartil para as tipologias na Climatização.....	CXXX
Tabela D. 7: Áreas dos edifícios avaliados por tipologia para modelo de Iluminação equipamentos e Climatização.....	CXXXI
Tabela D. 8: Áreas dos edifícios avaliados por tipologia para modelo de Iluminação equipamentos e Climatização (continuação).....	CXXXII
Tabela D. 9: Áreas dos edifícios avaliados por tipologia para modelo de Iluminação equipamentos e Climatização.....	CXXXIII
Tabela D. 10: Áreas dos edifícios avaliados por tipologia para modelo de Iluminação equipamentos e Climatização (continuação).....	CXXXIV

ANEXO E - Organização da AP

E.1 AP

No complexo sistema de organização da AP - AP os encargos com energia, manutenção dos edifícios e despesas correntes que asseguram o funcionamento dos edifícios, são um conjunto de tarefas árduas para todos os que aí desempenham funções de gestão.

Considerar o seu sentido orgânico, distingue-se na AP três grandes grupos de entidades:

Administração direta do Estado; Administração indireta do Estado; Administração autónoma do Estado.

A relação que estes grandes grupos estabelecem como o Governo, na sua qualidade constitucional de órgão supremo da AP, é diferente e progressivamente mais ténue. Assim as entidades da Administração direta do estado estão hierarquicamente subordinadas ao Governo (poder de direção), as entidades da Administração indireta do Estado estão sujeitas à sua superintendência e tutela (poderes de orientação e de fiscalização e controlo) e as entidades que integram a administração Autónoma estão apenas sujeitas à tutela (poder de fiscalização e controlo).

A Administração direta do Estado integra todos os órgãos, serviços e agentes integrados na pessoa coletiva Estado que, de modo direto e imediato e sob dependência hierárquica do Governo, desenvolvem uma atividade para a satisfação das necessidades coletivas. O segundo grupo – Administração indireta do Estado – integra as entidades públicas, distintas da pessoa coletiva Estado, dotadas de personalidade jurídica e autonomia administrativa e financeira que desenvolvem uma atividade administrativa que prossegue fins próprios deste e de “administração indireta” porque estes fins são prosseguidos por pessoas coletivas diferentes do Estado.

A administração indireta do estado compreende três tipos de entidades:

serviços personalizados; fundos personalizados; empresas públicas.

O terceiro e último grande grupo de entidades que compõem a AP - AP é constituído pela Administração Autónoma. Trata-se de entidades que prosseguem interesses

próprios dos atores que as constituem e que definem autonomamente e com independência a sua orientação e atividade. Estas entidades agrupam-se em três categorias:

Administração Regional Autónoma; Administração Local; Associações públicas.

O substrato destas entidades é de natureza territorial, no caso da administração regional Autónoma e da Administração Local e de natureza associativa, no caso das associações públicas.

Para este estudo, interessa a definição de Administração Local que obedece ao mesmo modelo: integra serviços de administração direta (centrais e periféricos) e indireta (empresas públicas). A Administração Local é constituída pelas autarquias locais (pessoas coletivas de base territorial, dotadas de órgãos representativos próprios que pretendem a prossecução de interesses próprios das respetivas populações: os municípios e as freguesias). A competência dos órgãos e serviços da Administração Local restringe-se também ao território da respetiva autarquia local e às matérias estabelecidas na Lei.

Refira-se igualmente que, no presente estudo se faz o apelo ao conceito de Administração Central. Estabelece-se uma relação com os conceitos anteriormente utilizados, impõe-se tornar claro que se entende Administração Central, o conjunto de entidades que se integram na Administração direta e indireta do Estado. E a par do conceito de Administração Central, poderão utilizar-se os conceitos de Administração Regional Autónoma (conjunto de entidades que integram as Administrações Regionais dos Açores e da Madeira) e de Administração Local (conjunto de entidades que integram as autarquias locais: municípios e freguesias). Esta hierarquia de categorias na organização da AP – Administração Central, Administração Regional Autónoma e Administração Local – abrange todas as entidades públicas existentes no país, com a exceção das associações públicas, como resulta do que acima se expôs.

Por seu lado o Património do Estado consiste no conjunto dos bens tanto duradouros como não duradouros em contraponto com o conjunto das responsabilidades que lhes correspondem. O Património Global do Estado em termos económico-financeiros é constituído:

pelo ativo Patrimonial: todos os bens, materiais e imateriais, os direitos sobre bens e os direitos de crédito; pelo Passivo Patrimonial: no qual se incluem todas as responsabilidades ou vinculações do Estado, susceptíveis de avaliação pecuniária.

Note-se que se pode falar de Património do Estado e de Património do Setor Público, pois todas as entidades públicas, para além do Estado, detentoras de personalidade jurídica, têm em regra, capacidade patrimonial, o que lhes permite dispor de património e autonomia patrimonial e proceder à sua gestão (TEIXEIRA RIBEIRO, 2010).

Neste complexo esquema da organização esclarece-se que os consumos de energia são indexados aos diversos orçamentos das instituições, não existindo um sistema organizado que centralize os consumos de toda a AP. Sobre este aspeto, houve intenção de a AP passar a partir de 2011, a centralizar a aquisição de energia no âmbito do Programa de Eficiência Energética.

BIBLIOGRAFIA DO ANEXO E

TEIXEIRA R. (1989). *Lições de Finanças Públicas*, Coimbra, Coimbra: Editora.

ANEXO F - Referências metodológicas à eficiência energética em edifícios

Referências metodológicas à eficiência energética em edifícios

A aferição dos consumos energéticos em edifícios da AP teve por base a informação constante dos projetos de execução. Posteriormente para cada edifício procedeu-se à comparação dos valores recolhidos com base nos referidos projetos, com os valores de um ano de faturação destes (o único existente). Regra geral na AP, os dados referentes aos consumos elétricos são escassos, ou inexistentes, ou não foram recolhidos de forma apropriada, ou ainda encontram-se dispersos por diversos serviços (RENEWABLE, 2010). Fica aqui também o alerta para a importância da recolha do histórico da faturação dos consumos energéticos relativos a cada edifício, ou fração. Nos edifícios estudados não estavam instalados quaisquer contadores de gestão de energia, razão pela qual não nos foi possível monitorizar os edifícios através deste recurso. Aliás na AP muito raramente são instalados contadores de gestão de energia nos seus edifícios.

Nesta investigação os valores relativos aos 1º e 3º quartis, não foram calculados dado que não se mostraram relevantes para este estudo.

Iluminação

O objetivo a atingir com esta tecnologia foi: criar indicadores de energia que comprovem que contribuíram através da tecnologia da iluminação para a qualidade de um projeto.

A criação destes indicadores de energia foi representativo dos valores típicos para cada uma das tipologias existentes nos edifícios. Os indicadores criados foram os seguintes:

perfil de consumo médio; potência por unidade de área; consumo anual por unidade de área.

Para cada tipologia existente num edifício é importante definir:

a área útil; o perfil de consumo.

A área útil foi obtida diretamente da leitura dos desenhos do projeto (em papel ou em AUTOCAD), tal como outros dados que foram recolhidos. O perfil de consumo pode ser obtido de duas formas:

através de inquérito realizado aos utilizadores das tipologias e portanto trata-se de um valor que é estimado; através do sistema de gestão de energia que esteja instalado no edifício.

Nesta investigação como foi salientado anteriormente, nos edifícios estudados não se encontravam instalados quaisquer sistemas de gestão de energia.

Recorreu-se ao inquérito aos utilizadores dos edifícios estudados, para se obter o valor do perfil de consumo. No entanto e porque os horários de trabalho nestes edifícios são fixos, os valores dos perfis de consumo foram facilmente obtidos. O perfil de consumo compõe-se de:

perfil de semana; perfil de fim de semana.

Para o perfil de semana foram contabilizados 240 dias de trabalho e o perfil de fim-de-semana 125 dias. A soma dá os 365 dias. Estes perfis foram empregues no estudo destes edifícios.

1º adaptação – Caso seja outra organização a utilizar esta metodologia, há que ter em conta a utilização e a função do edifício e basta simplesmente adaptar:

o perfil de semana e o perfil de fim de semana.

O **primeiro indicador energético** que foi criado para a iluminação, foi o perfil de consumo médio cujo valor é expresso em hora e é calculado com base na fórmula [F. 1].

$$\text{Perfil de Consumo}_{\text{médio}} = \frac{\text{Perfil}_{\text{semana}} \times 240 + \text{Perfil}_{\text{fim-de-semana}} \times 125}{365} \text{ [h]}$$

[Fórmula F. 1]

Assim conhecido o perfil de consumo, é agora possível calcular a potência de iluminação em cada divisão do edifício, pelo que é necessário conhecer:

a potência de cada lâmpada instalada numa determinada divisão; • número de balastros; número de lâmpadas por balastro; e o tipo de balastro.

É importante que para cada tipo de lâmpada se associe uma determinada tecnologia que é utilizada numa divisão.

Nesta investigação, nos edifícios estudados estão instaladas lâmpadas de baixo consumo – fluorescentes compactas. Esta é uma das medidas mais fáceis e mais económicas para reduzir o consumo de energia e consequentemente as emissões de CO₂ para a atmosfera. Estas lâmpadas económicas podem reduzir para um quarto o consumo de energia e a sua vida útil é 13 vezes superior à das lâmpadas incandescentes convencionais (SÁ, 2010).

Deve ter-se em atenção que existem diversos tipos de balastos:

balastos eletrónicos; balastos ferromagnéticos;

Mas também existem lâmpadas que não possuem balastro ou não têm arrancador.

Os valores considerados para as potências dos diversos tipos de balastos são de 20% da potência da lâmpada no caso de balastos ferromagnéticos e 10% da potência da lâmpada no caso de balastos eletrónicos. Nesta investigação foram considerados apenas balastos eletrónicos, dado que as reabilitações nos edifícios foram efetuadas muito recentemente e em projeto previam-se apenas lâmpadas de baixo consumo – fluorescentes compactas que possuem os balastos eletrónicos. Assim o valor da potência da iluminação é expressa pela fórmula [F.2], cujo valor é dado em Watt [W].

$$P_{iluminação} = \sum (N_{balastos} \times N_{\frac{lâmpadas}{balastos}} \times P_{lâmpada} + P_{balastro} \times N_{balastos}) [W]$$

[Fórmula F.2]

Para se obter o **segundo indicador**, potência por unidade de área, basta dividir a potência total de iluminação em cada divisão, pela área e para um dado tipo de tecnologia expresso pela fórmula F.3 e cujo valor é dado em W/m².

$$Potência por unidade de área = \frac{\sum Potência total Iluminação}{Área} [W/m^2]$$

[Fórmula F.3]

Assim conhecido o perfil de consumo e a potência por unidade de área é agora possível estimar o consumo de energia em iluminação e anualmente. Este valor é expresso pela fórmula [F.4], cujo valor é dado KWh/ano.

$$\text{Consumo anual} = \text{Potência}_{\text{iluminação}} \times \text{Perfil de Consumo}_{\text{médio}} \times \frac{365}{\text{ano}} \text{ [kWh/ano]}$$

[Fórmula F.4]

Para se obter o **terceiro indicador energético**, basta dividir o valor do consumo anual na iluminação pela área expresso pela fórmula [F.5], cujo valor é dado em kWh/ano*m². Estão agora conhecidos os três indicadores da iluminação (perfil de consumo médio, a potência por unidade de área e o consumo por unidade de área),

$$\text{Consumo anual}_{\text{unidade de área}} = \frac{\text{Consumo anual}}{\text{Área}} \text{ [kWh/ano*m}^2\text{]}$$

[Fórmula F.5]

então importa agora agrupar as divisões do edifício em estudo pelas suas tipologias e respetivas tecnologias instaladas, bastando para o efeito efetuar a média ponderada de cada um dos indicadores (sempre em função da área). Os resultados obtidos são apresentados na Tabela F.1

Com os resultados obtidos até agora é possível comparar, o consumo anual real, com o consumo anual estimado por área e observar-se no Gráfico F.1 os resultados obtidos.

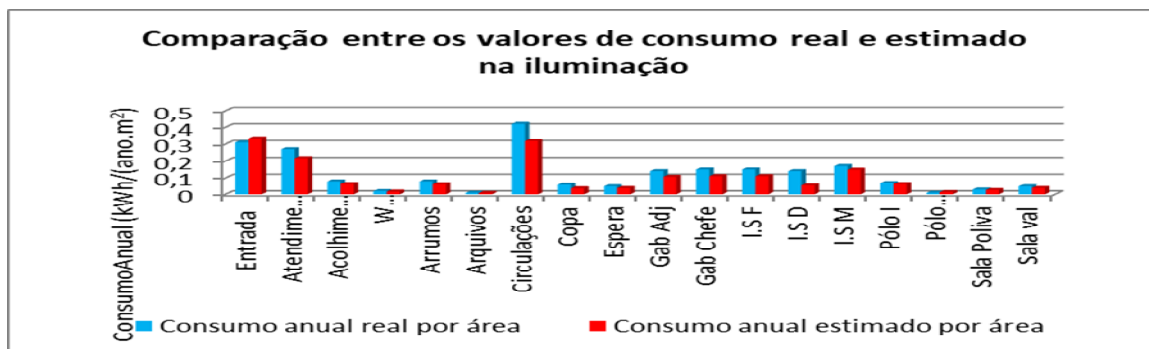


Gráfico F. 1: Comparação dos valores de consumo real de iluminação e o estimado

Fonte: Organizado pela autora (2016)

Através dos resultados obtidos pode concluir-se que os valores anuais de consumo real por área de tipologia e de consumo anual estimado por unidade de área, andam muito próximos, o que permite concluir (sem cometer erros consideráveis) que é viável estimar-se o consumo anual na iluminação, através da multiplicação dos indicadores Potência por unidade de área (W/m^2) e Perfil de consumo. Este consumo pode assim ser calculado pela fórmula [F.6], cujo valor é dado em kWh/ano*m².

Tabela F. 1: Indicadores obtidos para a iluminação

Divisão	Lâmpada	Conjunto de lâmpada	Potência Balastro+ lâmpada	Perfil de consumo	Potência	Consumo anual por área-estatístico	Consumo anual por área-estimado
Entrada	Fluorescente compactas	1*14	14	0,3	10,22	0,31	3,07
Acolhimento	Fluorescente compactas	4*24	96	0,3	5,13	0,08	1,54
W retaguarda	Fluorescente compactas	4*24	96	0,375	12,06	0,02	4,52
Arrumos	Fluorescente tubular	1*28	30,8	0,041	9,83	0,08	0,40
Arquivos	Fluorescente tubular	2*28	61,6	0,083	9,05	0,01	0,75
Circulações	Fluorescente compactas	4*24	56	0,3	8,12	0,42	6,62
Copa	Fluorescente compactas	1*18	96	0,083	8,22	0,06	0,67
Espera	Fluorescente compactas	2*26	18	0,25	8,22	0,05	2,05
Gab Adj	Fluorescente compactas	2*26	52	0,375	7,58	0,14	2,84
Gab Chefe	Fluorescente compactas	2*26	52	0,375	10,25	0,15	3,84
I.S.F	Incandescente	2*13	26	0,166	8,58	0,15	1,42
I.S.D	Incandescente	2*13	26	0,041	7,40	0,14	0,3
I.S.M	Incandescente	2*13	26	0,166	9,87	0,17	1,64
Pólo I	Fluorescente tubular	18	19,8	0,041	8,33	0,07	0,34
Pólo Técnico	Fluorescente tubular	2*18	39,6	0,02	7,02	0,01	0,14
Sala Poliva	Fluorescente compactas	2*26	52	0,166	8,42	0,03	1,40
Sala val	Fluorescente compactas	1*14	14	0,083	3,80	0,05	0,28

Fonte: Organizado pela autora (2016)

$$\text{Consumo anual estimado} = \frac{W}{m^2} \times \text{Perfil de consumo}_{\text{médio}} \times \frac{365}{1000} [\text{kWh/ano} \cdot m^2]$$

[Fórmula F.6]

Não é do âmbito desta investigação conhecer o indicador energético do valor do consumo anual ajustado em iluminação, com exatidão, no entanto era possível vir a determiná-lo. Em todos estes cálculos o valor da área da divisão dum edifício tem tido um papel de destaque, dado que o mesmo tem sempre feito parte dos cálculos, isto permite-nos aferir com maior exatidão do valor que se obtém no consumo elétrico da iluminação. Isto sucede para todas as tecnologias (consumo de iluminação, quer do

consumo dos equipamentos, quer do consumo da climatização), porque em qualquer dos casos entramos sempre em linha de conta com os valores das áreas. Os valores das áreas são sempre, áreas úteis de cada divisão ou do edifício em estudo.

Será também interessante avaliarmos a qualidade dos valores que se obtiveram para a tecnologia de iluminação, isto pode ser efetuado por comparação com os valores tabelados do Guia 90.1-2004 da ASHRAE. Este guia estabelece requisitos mínimos para um design energético eficiente em edifícios. O capítulo 9 deste guia está diretamente relacionado com a iluminação interior nos edifícios. A tabela de densidade de potência de iluminação do *space-by-space method* ilustra valores típicos de LPD (*lighting power density*) permitidos nos guias ASHRAE para cada tipologia. Estes valores representam valores reduzidos que ainda permitem uma qualidade Visual excelente e níveis de iluminância adequados. Deve apenas ter-se em atenção que as unidades dos valores do Guia ASHRAE são dadas em W/ft² e não em W/m². Assim para se poder proceder à comparação, é importante que se faça a conversão ($1 \text{ ft}^2 = 0,092903 \text{ m}^2$). Nesta comparação, ver Gráfico F.4, concluímos que os dados estão em conformidade com os estudos nesta matéria da ASHRAE e que portanto os dados possuem boa qualidade. Na observação deste Gráfico é possível:

observar a existência de algumas tecnologias que não se encontram tratadas no guia ASHRAE; avaliar do estado luminotécnico das tipologias.

Caso se pretenda avaliar o estado luminotécnico de uma divisão, o valor da potência por metro quadrado pode apresentar os seguintes valores:

ser superior ao que está tabelado no guia ASHRAE e estamos em presença de sobredimensionamento na iluminação da divisão em questão;

se for inferior ao que está tabelado no guia ASHRAE estamos perante níveis de iluminância a necessitar de correção, para que seja possível aos utilizadores destes espaços desempenharem as atividades na divisão em causa. É sempre importante nestes casos efetuar uma comparação entre a iluminância medida e a que se encontra tabelada na norma europeia 12464-1.

Devemos estar atentos porque surgem no Gráfico F.2 tipologias repetidas, mas que representam tecnologias de iluminação distintas. De uma maneira geral todas as tecnologias de iluminação que surgem no Gráfico F.2, são eficientes.

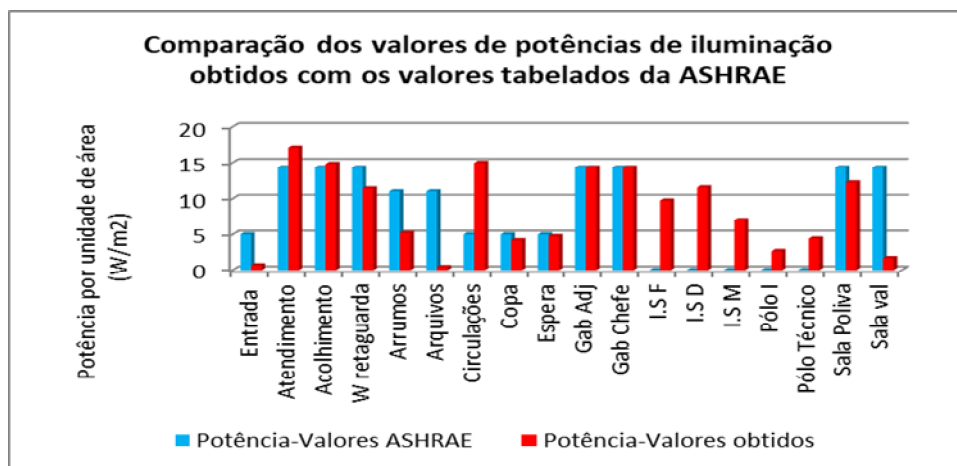


Gráfico F. 2: Comparação dos valores de consumo real de iluminação e o estimado com os valores do Guia ASHRAE.

Fonte: Organizado pela autora (2016)

Estamos neste momento em condições de efetuar o cálculo da poupança energética na área da iluminação, o qual vai ser apresentado na próxima secção.

CÁLCULO DA POUPANÇA ENERGÉTICA NA ILUMINAÇÃO

Relativo à poupança energética na iluminação pode ser conseguida de duas formas, ou através de medidas materiais ou de medidas comportamentais. As medidas comportamentais serão analisadas num próximo capítulo.

Nesta fase vamos apenas abordar a intervenção de âmbito material, com a substituição de lâmpadas existentes por outras mais eficientes. Esta medida de âmbito material constitui a principal medida de eficiência energética nesta área. Nesta investigação apenas foram considerados 2 tipos de lâmpadas, as fluorescentes tubulares e as compactas. A poupança energética com este tipo de intervenção é obtida facilmente calculando, para as mesmas condições de consumo (mesmo perfil de consumo), a diferença entre o consumo de energia calculado para as diferentes tecnologias. Assim basicamente em três passos seria calcular:

1º passo, cálculo do consumo anual para lâmpadas ineficientes, por exemplo lâmpadas fluorescentes tubulares com balastro ferromagnético, para uma dada tipologia. Este consumo é efetuado pela fórmula [F.7], cujo valor é dado em kWh/ano.

$$Consumo_A = \text{Área} \times \frac{W}{m^2_1} \times \text{Perfil Consumo}_{\text{Médio}_1} \times \frac{365}{1000} [\text{kWh/ano}]$$

[Fórmula F.7]

2º passo, depois efetuar o cálculo anual com a utilização de lâmpadas mais eficientes, por exemplo lâmpadas com balastro eletrónico (apenas foi substituído o balastro), para a mesma tipologia que foi anteriormente calculada e é dado pela fórmula [F.8], cujo valor é dado em kWh/ano ;

$$Consumo_B = \text{Área} \times \frac{W}{m^2_2} \times \text{Perfil Consumo}_{\text{Médio}_1} \times \frac{365}{1000} [\text{kWh/ano}]$$

[Fórmula F.8]

3º passo, de seguida é efetuar a diferença entre os valores resultantes destes dois consumos de energia.

O valor que resultar dessa diferença é o valor anual da poupança energética.

Devemos ter sempre presentes que os valores que se mantêm ao longo deste cálculo são:

a área; e o perfil de consumo médio.

Com a adoção destas medidas de intervenção material podem naturalmente conseguir-se poupanças significativas, nomeadamente no que se refere a soluções de iluminação mais eficientes, através da utilização de lâmpadas com tecnologia LED. No entanto e ainda que o consumo energético possa diminuir acentuadamente, é decisiva a análise do investimento inicial e do respetivo período de recuperação. Vamos então pensar na tecnologia da iluminação com base na utilização de lâmpadas LED. Este tipo de lâmpada apresenta diversas vantagens em relação aos restantes tipos e às restantes fontes de luz, podendo destacar-se entre outras, maior vida útil e os baixos custos de manutenção. As vantagens na utilização desta tecnologia passam pela não emissão de luz ultravioleta nem de radiação infravermelha. Estas vantagens oferecem maior segu-

rança pelo facto de se operar a baixa tensão, salientando sobretudo o seu baixo consumo o que conduz à tão desejada alta eficiência energética. O custo de aquisição destas lâmpadas é elevado, o que se traduz numa desvantagem para a sua utilização. No entanto na implementação de iluminação com a utilização de lâmpadas LED, o investimento inicial será recuperado tão rapidamente quanto maior for o seu número de horas diárias de utilização.

Ainda a nível de medidas de intervenção material na tecnologia da iluminação é possível complementá-la com outro tipo de dispositivos que também conduzem a um aumento substancial das poupanças. É o caso da utilização quer de detetores de presença, quer de células de gestão de luz com regulação de fluxo. No entanto alerta-se para o facto de ser importante antes da implementação de qualquer uma destas opções se devia estudar adequadamente o local onde estes vão ser colocados. Os locais mais adequados para a aplicação dos detetores de presença, são aqueles em que a presença de ocupantes é intermitente. À semelhança dos detetores de presença a instalação de células de gestão de luz com regulação de fluxo são igualmente uma medida a ter em conta e justifica-se em locais onde a incidência de luz natural apresente valores significativos, pois locais onde a luz natural incida de maneira diminuta não justificam a instalação de tais mecanismos. No entanto, locais que recebem uma grande quantidade de luz natural podem tornar dispensável a iluminação artificial a 100% da sua potência em algumas alturas. Com a aplicação destas tecnologias, haverá um decréscimo de consumo elétrico e um funcionamento mais adequado da iluminação em diferentes setores.

Na próxima secção vão ser calculados os custos que se associam à implementação de medidas de eficiência energética na área da iluminação.

CÁLCULO DOS CUSTOS ASSOCIADOS À POUPANÇA ENERGÉTICA NA ILUMINAÇÃO

Os custos associados à poupança energética na iluminação englobam no geral:

os custos de equipamentos (lâmpadas, balastros etc.); e o custo de instalação.

Ambos dependem obviamente do número e do tipo de balastros e lâmpadas que irão ser trocadas. Aquando da aquisição destes equipamentos deve ser prevista a possibilidade de obter-se um desconto sobre os equipamentos a adquirir junto de uma empresa da especialidade. O custo das lâmpadas é função da sua potência. Neste caso foi calculada uma média dos custos e pode obter-se pela fórmula [F. 9], cujo valor é dado em euros.

$$\text{Custo lâmpadas} = N^{\circ} \text{ balastros} \times N^{\circ} \frac{\text{lâmpadas}}{\text{balastros}} \times \text{Custo Médio Tipo de lâmpada} [€]$$

[Fórmula F.9]

O custo de uma lâmpada depende da sua potência e relativo aos balastros, também depende do número de lâmpadas por balastro. Assim caso queiramos calcular o custo do balastro, pode obter-se pela fórmula [F. 10], cujo valor é dado em euros e observar-se no Gráfico F.3.

$$\text{Custo balastros} = N^{\circ} \text{ balastros} \times (8,9496 \times N^{\circ} \frac{\text{lâmpadas}}{\text{balastros}} + 10,107) [€] \quad \text{[Fórmula F.10]}$$



Gráfico F. 3: Relação entre o custo do balastro e o número de lâmpadas por balastro.

Fonte: Organizado pela investigadora (2016)

Deve acrescentar-se ao custo das lâmpadas, os balastros bem como as montagens daquelas nas áreas onde são de aplicar.

Conclusão 1: Os custos relativos às medidas de eficiência energética na tecnologia de iluminação resumem-se a medidas de intervenção material, conforme referidas logo no início desta secção e que se prendem sobretudo com:

os custos de equipamentos (lâmpadas, balastros etc.); e o custo da implementação da instalação.

Na próxima secção vai ser abordado o consumo de energia pelos equipamentos instalados no interior dos edifícios.

Equipamentos e elevadores

O objetivo a atingir relativo ao consumo de energia dos equipamentos e elevadores: criar o indicador de energia que comprove a contribuição da tecnologia relativa aos equipamentos e elevadores para a qualidade de um projeto.

Nos edifícios estudados de uma forma geral encontramos os seguintes equipamentos:

dispensador de senhas; trinco elétrico; vídeo porteiro; LCD; impressora; computador; fax; micro-ondas; máquina de café; torradeira; frigorífico; máquina de secar as mãos; aspirador; enceradora.

A criação deste indicador de energia (equipamentos) e à semelhança da tecnologia de iluminação é necessário conhecer os equipamentos existentes para cada uma das tipologias. Assim enumeram-se de seguida os seguintes indicadores:

perfil de consumo médio, que pode ser calculado pela fórmula F.1 (anteriormente referido); potência por unidade de área, que é o somatório das potências de todos os equipamentos que estão numa dada divisão; consumo anual por unidade de área, que se obtém através da fórmula F.11.

$$\text{Consumo anual por unidade de área} = \frac{\sum \text{Potência}_{\text{equipamentos}} \times \text{Perfil de consumo}_{\text{médio}}}{\text{Área}} \times \frac{365}{1000}$$

[Fórmula F. 11]

Como se pode observar o consumo depende fortemente dos equipamentos instalados em cada divisão e da sua potência, que podem ser bastante diferentes de caso para caso mesmo considerando a mesma tipologia.

Estes valores permitirão a avaliação de diferentes cenários. O Consumo anual é agora de fácil cálculo, desde que se conheça a área da divisão em estudo pela fórmula F.12.

$$\text{Consumo anual} = \text{Área} \times \text{Consumo anual por unidade de área} \text{ [kWh/ano]}$$

[Fórmula F. 12]

Estão agora conhecidos os três indicadores relativos à tecnologia presente nos equipamentos (perfil do consumo médio, a potência por unidade de área e o consumo por unidade de área) então importa agora agrupar as divisões do edifício em estudo pelas suas tipologias e respetivas tecnologias dos equipamentos que estão instalados, bastando para o efeito efetuar a média ponderada de cada um dos indicadores.

Não é do âmbito desta investigação conhecer com exatidão, o indicador energético do valor do consumo anual ajustado no que se refere aos equipamentos, no entanto era possível determinar-se. Para esta tecnologia, os valores relativos aos 1º e 3º quartis, também não foram calculados dado que não se mostraram relevantes para este estudo, à semelhança do que já sucedeu para a tecnologia de iluminação. Além destas tecnologias já apresentadas foram identificadas mais duas tecnologias, a presença de elevadores e a existência das salas de informática, para os edifícios estudados. No entanto apenas vai ser dada atenção à tecnologia relativa ao elevador. Atualmente as salas de informática nesta área da AP diluíram-se naquilo a que se chama as zonas de *open-space* em que todos utilizadores possuem um computador para trabalharem. As salas de informática hoje em dia passaram a centros de informática que concentram os *servers* dos ministérios. São os *servers* de cada ministério que comandam todos os computadores instalados em cada um dos serviços respetivos. Esta análise não é do âmbito desta investigação, pelo que não vai ser abordada. Apenas vai ser abordado o consumo de energia dos elevadores que se encontram instalados no interior de alguns dos edifícios que foram estudados, é o que faremos na próxima secção.

Tabela F. 2: Indicadores obtidos para os equipamentos

Divisão	Perfil de consumo	Consumo anual por área
Entrada	1,084932	25,27
Acolhimento	1,084932	20,42
W retaguarda	1,084932	7,72
Arrumos	1,356164	16,04
Arquivos	1,084932	0
Circulações	0,327148	0
Copa	1,139507	0
Espera	0,300164	60,26
Gab Adj	0,90411	5,96
Gab Chefe	1,356164	18,37
I.S.F	1,356164	21,47
I.S.D	0,627288	105,44
I.S.M	0,148274	43,30
Pólo I	0,627288	140,78
Pólo Técnico	0,148274	0
Sala Poliva	0,072329	0
Sala val	0,600329	17,65

Fonte: Organizado pela autora (2016)

ELEVADORES

Objetivo a atingir: criar indicadores de energia que comprovem a contribuição da tecnologia do elevador para a qualidade de um projeto.

A criação destes indicadores de energia são representativos dos valores típicos para cada uma das tipologias existentes nos edifícios. Os indicadores para esta tecnologia são os seguintes:

perfil de consumo médio, que pode ser calculado pela fórmula F.1 (anteriormente referido); potência do elevador, valor fornecido pelo fabricante; consumo anual de cada elevador. Este valor considera-se por fator de utilização e obtém-se através da fórmula F.13. A unidade é o KWh/ano.

$$\text{Consumo anual}_{\text{elevador}} = \text{Potência}_{\text{elevador}} \times \text{Perfil de consumo}_{\text{médio}} \text{ [kWh/ano]}$$

[Fórmula F.13]

Para cada edifício que tenha elevador é importante conhecer:

a ocupação média diária. Este valor é função de determinada tipologia, tem em conta o número de utilizadores (fixos) e o número de utilizadores volantes por m², as áreas totais dos edifícios (pode incluir gabinetes se existirem) e obtém-se através da fórmula F.14. A unidade é adimensional;

$$Ocupação_{média\ diária} = Área_{total} \times \frac{n^{\circ} \text{ funcionários}}{m^2} + Área_{total} \text{ gabinetes} \times \frac{N^{\circ} \text{ utentes}}{m^2}$$

[Fórmula F.14]

o número de elevadores que existem no edifício a estudar; o fator de utilização de cada elevador. Este valor obtém-se através da fórmula F.15. A unidade é adimensional;

$$Fator\ de\ utilização = N^{\circ} \text{ viagens}_{anuais} \times \frac{N^{\circ} \text{ pisos} - 1}{N^{\circ} \text{ de elevadores}}$$

[Fórmula F.15]

o número de viagens anuais de cada elevador, obtém-se através da fórmula F.16. A unidade é adimensional.

$$N^{\circ} \text{ viagens}_{anuais} = Ocupação_{média\ diária} \times \frac{N^{\circ} \text{ viagens}}{pessoa} \times 365$$

[Fórmula F.16]

Atenção que no número de pisos, o piso zero conta como se de um piso se tratasse. Deve ser tido em consideração que:

os edifícios estudados regra geral não tinham elevadores; o valor encontrado para o consumo da tecnologia representada pelo elevador resulta da expressão de uma unidade de dispersão e não de uma média ponderada, a qual por sua vez é função do fator de utilização calculado para cada um dos elevadores existentes na base de dados.

Um estudo de dimensionamento de elevadores da disciplina de Materiais equipamentos e Instalações Prediais da Universidade Federal do Ceará (Brasil) estima que em universidades/faculdades, o número de pessoas por m² de sala de aula é de 1 e na área total do edifício, por cada 7m², há uma pessoa (BRANDÃO, 2011). Nesta tecnologia

as referências bibliográficas, quase não existem. Assim os valores que se consideraram constam da Tabela F.3.

Um estudo efetuado por uma marca conceituada de elevadores, definiu que regra geral o consumo anual para um elevador que efetue 80000 viagens por ano são de 737kWh/ano a que corresponde o valor de € 113 por ano (ver Gráfico F.4).

Tabela F. 3: Indicadores de ocupação

Tipo de edifício	Indicador	Valor
Faculdade	Nº de alunos/m ² de sala de aula	1
	Nº de funcionários/m ² de área total	0,143
	Nº de Vagens/pessoa	4

Fonte: (Brandão, 2011)

Um estudo efetuado por uma marca conceituada de elevadores, definiu que regra geral o consumo anual para um elevador que efetue 80000 viagens por ano são de 737kWh/ano a que corresponde o valor de € 113 por ano (ver Gráfico F.4).

Assim os valores que foram utilizados para os elevadores em que o indicador que foi obtido para a tipologia elevador tende para a expressão: $0,0017 \cdot \text{fut} + 3625,2 = y$. Neste caso estamos perante uma correlação positiva muito alta, ou seja se uma das variáveis aumenta, a outra também irá aumentar de forma mais significativa.

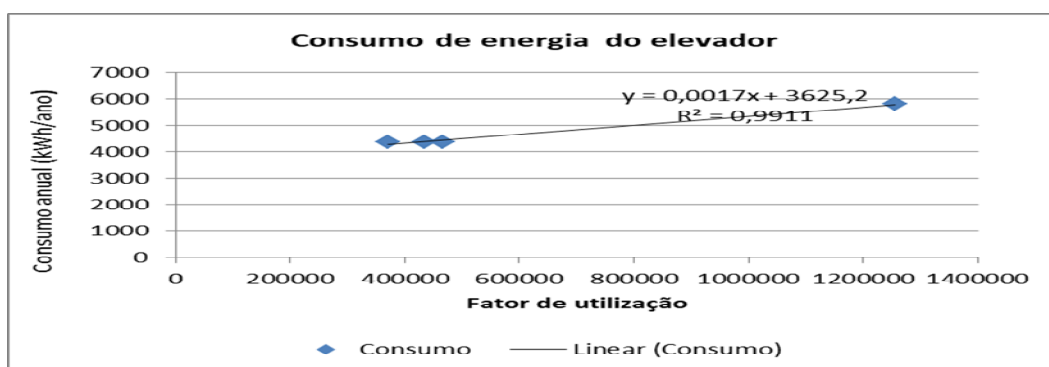


Gráfico F. 4: Relação entre o consumo e o fator de utilização (fut)

Fonte: Organizado pela autora (2016)

Então o valor utilizado do indicador para a tecnologia de equipamentos – elevador obtém-se de um Gráfico de dispersão e não como tem vindo a ser como até aqui, de uma média ponderada que surge em função do fator de utilização calculado para cada um dos elevadores que existem na base de dados. Na próxima secção vai

calcular-se a poupança energética dos equipamentos.

CÁLCULO DA POUPANÇA ENERGÉTICA NOS EQUIPAMENTOS E ELEVADORES

A poupança energética nos equipamentos é conseguida através de:

- substituição de equipamentos menos eficientes por outros mais eficientes;
- instalação de sensores para efetuarem o controlo.

Estas são consideradas as medidas de eficiência energética mais importantes nesta área. Nesta investigação, teve-se como objetivo que nesta metodologia a ferramenta desenvolvida permitisse a negociação da percentagem de poupança que poderia ser obtida com a medida de poupança escolhida. A poupança energética pode então ser calculada através da fórmula F.17 e a unidade é kWh/ano.

$$Poupança = Consumo_{anual} - (Valor_{de poupança} \times Consumo_{anual}) [kWh/ano]$$

[Fórmula F.17]

CÁLCULO DOS CUSTOS ASSOCIADOS À POUPANÇA ENERGÉTICA NOS EQUIPAMENTOS E ELEVADORES

Para o cálculo dos custos relativos à poupança energética dos equipamentos, há a considerar que são efetuadas trocas, as quais vão poder variar quer em função do tipo de equipamento, quer em função da sua qualidade. Assim o custo total é calculado através da soma dos dois valores, do custo da medida de poupança e o valor de custo de instalação da medida da poupança, conforme consta da fórmula F.18.

$$Custo_{total} = Custo_{medida de poupança} + Custo_{instalação} [€]$$

[Fórmula F.18]

Na próxima secção vai ser abordado o consumo de energia das instalações de climatização que se encontram instaladas no interior de alguns dos edifícios.

Climatização

No capítulo dos consumos elétricos da climatização não existia qualquer infor-

mação sobre os consumos por divisão, apenas existiam dados relativos ao consumo total dos edifícios.

A abordagem passou por em cada tipo de consumo identificado, calcular um valor médio do consumo anual por unidade de área climatizada. Esse valor médio é ponderado em função da área. Foram também considerados os diferentes tipos de sistema de climatização em cada edifício utilizado para a construção da base de dados.

Os tipos de consumo que se obtiveram resultaram de recolha que foi efetuada e que foram considerados relevantes neste setor. Em nenhum dos edifícios existe o recurso ao consumo de gás natural, pelo que os consumos a identificar são relativos a:

Arrefecimento (kWh/ano); Aquecimento (kWh/ano); Bombas de aquecimento (kWh/ano); Bombas de arrefecimento (kWh/ano); Ventiladores de aquecimento (kWh/ano); Ventiladores de arrefecimento (kWh/ano); Torres de arrefecimento (kWh/ano); Chiller's (kWh/ano).

Agrupando os dados por tipo de edifício procede-se ao cálculo de uma média ponderada de cada tipo de consumo e para cada tipo de sistema de climatização em função da área climatizada obtendo-se assim o valor para o respetivo indicador (ver fórmula F.19),

$$\text{Consumo anual por unidade área} = \frac{\text{Tipo consumo anual}}{\text{Área climatizada}} [\text{kWh/ano} \cdot \text{m}^2]$$

[Fórmula F.19]

Os valores obtidos para o tipo de edifício do caso de estudo foram os que constam das Tabelas F.4 e F.5.

Para os edifícios em estudo, o consumo elétrico total é obtido através da soma das parcelas de consumo elétrico relativas às diferentes tecnologias. O consumo de energia elétrica vem nas unidades kWh. Para ser possível analisar, convém converter para kgep (quilograma equivalente de petróleo). A conversão é realizada multiplicando os consumos de kWh elétricos por 0,215. Para os edifícios em estudo, o consumo elétrico total é obtido através da soma das parcelas de consumo elétrico relativas às diferentes tecnologias. O consumo de energia elétrica vem nas unidades kWh. Para ser possível analisar, convém converter para kgep (quilograma equivalente de petróleo).

A conversão é realizada multiplicando os consumos de kWh elétricos por 0,215. Aplicando esta transformação na tabela anterior resulta a Tabela F.5.

Tabela F. 4: Indicadores para a climatização em kW

Tipologia		Equipamento mais comum	Escritórios
Tipo de consumo			
Consumo	Arrefecimento	Chiller	0
kWh/(ano*m²)			
Consumo	Aquecimento	Split	38,47
kWh/(ano*m²)			
Consumo	Aquecimento de águas	Caldeira	0
kWh/(ano*m²)			
Consumo Bombas	Arrefecimento	Caldeira	2,79
kWh/(ano*m²)			
Consumo Bombas	Aquecimento	Caldeira	1,02
kWh/(ano*m²)			
Consumo Ventiladores	Arrefeci-	Unidade de tratamento de ar	2,25
mento kWh/(ano*m²)			
Consumo Ventiladores	Aquecimento	Unidade de tratamento de ar	9,92
kWh/(ano*m²)			

Fonte: Organizado pela autora (2016)

Tabela F. 5: Indicadores obtidos para a Climatização em kgep para a climatização

Tipologia		Escritórios
Tipo de consumo		
Consumo Arrefecimento kWh/(ano*m²)		5,77
Consumo Aquecimento kWh/(ano*m2)		8,27
Consumo Aquecimento de águas kWh/(ano*m2)		0
Consumo Bombas Arrefecimento kWh/(ano*m2)		0,60
Consumo Bombas Aquecimento kWh/(ano*m2)		0,22
Consumo Ventiladores Arrefecimento kWh/(ano*m2)		0,48
Consumo Ventiladores Aquecimento kWh/(ano*m2)		2,13

Fonte: Organizado pela autora (2016)

CÁLCULO DA POUPANÇA ENERGÉTICA NA CLIMATIZAÇÃO

Na tecnologia de climatização é difícil quantificar a poupança resultante das medidas de poupança energética, uma vez que esse valor é obtido através da medição e verificação de resultados após a aplicação das medidas de poupança. As medidas identificadas passam pela substituição de equipamentos menos eficientes por outros mais eficientes, soluções de gestão e controlo do sistema e otimização das caldeiras. Estas

medidas são normalmente propostas para sistemas de climatização centralizado munidos de uma ou mais caldeiras a gás natural. Neste caso não existe a instalação de caldeiras a gás. No entanto a poupança energética pode então ser calculada pela fórmula F.20 da seguinte forma:

$$Poupança = Consumo_{anual} - (Valor_{de poupança} \times Consumo_{anual}) [kWh/ano]$$

[Fórmula F.20]

CÁLCULO DOS CUSTOS ASSOCIADO À POUPANÇA ENERGÉTICA NA CLIMATIZAÇÃO

No cálculo dos custos relativos à tecnologia de climatização estes podem variar muito em função do tipo de medida de eficiência energética que vai ser implementada. Estas medidas também são de ordens de grandeza diferentes. O custo total contém o valor que reflete a medida de poupança que foi implementada e o custo da respetiva instalação, conforme consta da fórmula F.21.

$$Custo_{total} = Custo_{medida de poupança} + Custo_{instalação} [€]$$

[Fórmula F.21]

O custo da medida de poupança compreende o custo de equipamentos e/ou custos de medidas de controlo adotadas. Os custos de manutenção e financiamento não são aqui considerados.

BIBLIOGRAFIA DO ANEXO F

- BRANDÃO, T. (2011). *Serviços de Eficiência Energética em Edifícios Públicos*. Unpublished master's thesis). Universidade do Porto (FEUP), Porto.
- SÁ A. (2010). *Guia de Aplicações de Gestão de Energia e Eficiência Energética*. Portugal: Publindústria.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico F. 1: Comparação dos valores de consumo real de iluminação e o estimado CL

Gráfico F. 2: Comparação dos valores de consumo real de iluminação e o estimado com os valores do
Guia ASHRAE..... CLIII

Gráfico F. 3: Relação entre o custo do balastro e o número de lâmpadas por balastro.CLVI

Gráfico F. 4: Relação entre o consumo e o fator de utilização (fut)CLXI

LISTA DE TABELAS

Tabela F. 1: Indicadores obtidos para a iluminação..... CLI

Tabela F. 2: Indicadores obtidos para os equipamentos..... CLIX

Tabela F. 3: Indicadores de ocupaçãoCLXI

Tabela F. 4: Indicadores para a climatização em kW.....CLXIV

Tabela F. 5: Indicadores obtidos para a Climatização em kgep para a climatizaçãoCLXIV

ANEXO G - Sustentabilidade ambiental do edifício estudo de caso

Análise da sustentabilidade ambiental do edifício

A análise foi realizada de acordo com as categorias constantes da metodologia ambiental LiderA, versão 2.0. Esta versão alargou a possibilidade de aplicação do sistema, não apenas ao edificado, mas igualmente ao ambiente construído, incluindo espaços exteriores, bairros e comunidades sustentáveis. As principais linhas sumárias da versão atual (2.0) são seguidamente referenciadas e na Tabela G.1 constam as percentagens atribuídas a cada vertente.

O procedimento para análise consistiu no caso de estudo do edifício *in loco*. Assim a análise da sustentabilidade ambiental foi executada com base nas obras de reformulação do edifício e com este já em fase de utilização. A análise da sustentabilidade ambiental foi confrontada com os créditos da certificação. As fontes de evidência para tanto foram: a observação participante, os documentos relacionados com o edifício, a aplicação de questionários através das entrevistas efetuadas aos técnicos que atuaram na conceção e fiscalização da obra de remodelação deste edifício.

Tabela G. 1: Representação percentual de cada categoria do sistema LiderA

REPRESENTAÇÃO PERCENTUAL DE CADA CATEGORIA	
VERTENTE	PERCENTAGEM[%]
Local e Integração	18
Recursos	30
Cargas Ambientais	22
Ambiente Interior	16
Durabilidade e Acessibilidade	8
Gestão Ambiental e Inovação	6
TOTAL	100

Fonte: Organizado pela autora (2016)

Na análise que foi efetuada, considerou-se alguns dos espaços exteriores envolventes ao edifício, no entanto existiram certas limitações, havendo em certas áreas falta de dados importantes. Tal análise foi realizada numa perspetiva de fase de projeto e de construção nas vertentes que constam da Figura VI.1 (no capítulo VI). A seguir apresenta-se a análise ambiental que foi efetuada ao projeto de remodelação do edifício, baseado no sistema de Certificação ambiental LiderA. Esta análise foi edifício, baseado no

sistema de Certificação ambiental LiderA. Esta análise foi efetuada em todas as vertentes deste sistema de certificação.

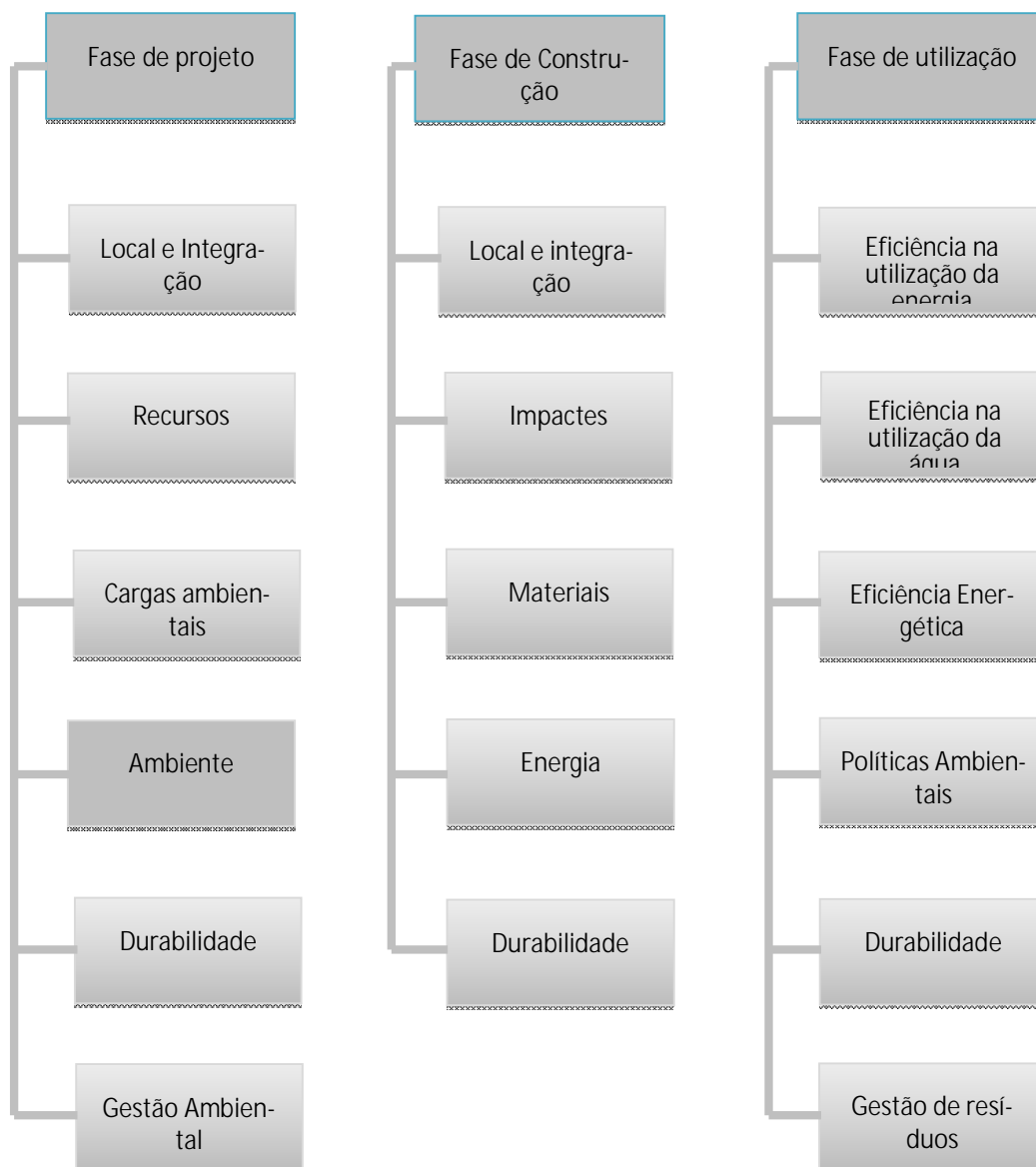


Figura VI. 1: Vertentes da sustentabilidade no âmbito do sistema LiderA que foram analisadas

Fonte: Organizado pela autora (2016)

VERTENTE LOCAL E INTEGRAÇÃO

a) Solo

Analisado o projeto do edifício - estudo de caso, verificou-se que não existiam dados conclusivos acerca da existência de zonas degradadas ou ecológicas, anteriores à intervenção de remodelação. Assim a análise do critério **selecção do local – análise macro e planeamento (C1)**, classificou-se com a letra D. A **área ocupada pelo edificado (C2)** e assegurar as **funções ecológicas do**

solo (C3), foi efetuada e considerou-se que a remodelação que foi levada a cabo no edifício manteve a harmonização das zonas circundantes. A harmonização nestas zonas já valorizava o local onde se insere este edifício bem como notou-se maior cuidado com os espaços ajardinados na sua envolvente. Assim consideramos que os critérios C2 e C3 são avaliados com fator E.

b) Ecossistemas naturais

Relativo à **Proteção das zonas naturais** e à **valorização ecológica**, não foram tomados os cuidados necessários para manter as áreas naturais e consequentemente potenciar o valor ecológico do local assim os critérios C4 e o C5 são avaliados com fator D.

c) Paisagem

A **integração paisagística (C6)** do edifício no local foi efetuada de forma harmoniosa, ou seja não afetou a paisagem, tendo existido o cuidado do edifício ser pintado com uma cor clara, que se encontra dentro das paletas de cores existentes no local. Assim consideramos que o critério C6 deve ser avaliado com fator F.

d) Amenidades

Nas proximidades deste edifício existem várias **amenidades locais (C7)** e de vários tipos, nomeadamente ao nível das naturais: possui vários jardins circundantes e ao nível das áreas humanizadas existem: farmácias, clínicas escolas, igreja, cabeleireiro, correios e bancos. Estes locais são possíveis de alcançar a pé (menos de 500m). Assim consideramos que o critério C7 deve ser avaliado com fator D.

e) Mobilidade

O projeto não continha quaisquer referências à **mobilidade de baixo impacto (C8)**, no entanto antes da remodelação já existiam localmente, estacionamento de bicicletas e caminhos pedestres. Assim a este critério atribui-se a avaliação F. No que diz respeito ao acesso a **transportes públicos (C9)** este edifício localiza-se longe da estação de uma rede de transportes públicos, dos caminhos de ferro e de uma estação de táxis está a uma distância superior a 500m. Assim a este critério foi-lhe atribuído F.

VERTENTE RECURSOS

Nesta vertente temos as áreas de energia, água e materiais.

a) Energia

No que diz respeito ao **Desempenho energético passivo (C10)** do edifício, verifica-se que houve a preocupação da alteração das fachadas deste. Todas as fachadas foram cobertas com painéis em fibrocimento de cor branca e cinza, de acordo com uma estereotomia específica. Entre os novos painéis e a fachada de alvenaria existe uma caixa de ar que permite a ventilação de todo o edifício, melhorando o comportamento acústico e térmico. Para otimizar esse comportamento foi também projetado na fachada de alvenaria isolamento em espuma de poliuretano. Todos os vãos exteriores foram renovados, com novas dimensões e caixilharias e vidros com melhor comportamento acústico e térmico. Nos vidros foi ainda, aplicada película refletora e de privacidade e estore de rolo. Com estas medidas implementadas obtêm-se ganhos diretos de energia e consequentemente bons níveis de aquecimento do edifício assim como a receção de bons níveis de luz natural. Criam-se também zonas de sombra que impedem a incidência solar direta sobre os envidraçados, o que permite na estação de verão um bom arrefecimento do local. Com estas medidas, verifica-se a **redução no consumo de electricidade (C11)** com a satisfação de critérios de conforto interior. Assim a estes critérios atribuiu-se a avaliação E.

A **eletricidade produzida a partir de fontes renováveis (C12)** neste tipo de edifícios é inexistente, assim a avaliação deste fator é E.

A avaliação dos critérios **redução do consumo de outras fontes de energia (C13)** dependem das escolhas dos utilizadores, bem como em relação ao **uso de outras formas de energia renovável (C14)**, o edifício não cumpre a legislação em vigor, que obriga à implementação de sistemas de geração de energia solar para aquecimento de água. Assim pelas razões apontadas foi-lhe atribuído a avaliação F.

Em relação ao critério **Eficiência dos equipamentos (C15)**. Assim a avaliação é E.

Água

Em relação aos critérios **Redução do consumo de água para abastecimento doméstico (C16)**, **Redução dos consumos de água espaços comuns e exteriores (C17)**, o **controlo dos consumos e perdas (C18)**, a **utilização de águas pluviais (C19)** e na **gestão das águas locais (C20)**, verifica-se que são utilizados quer equipamentos, quer instalações correntes tradicionais. Assim a classificação atribuída é E.

b) Materiais

Verificou-se que em relação à **baixa intensidade dos materiais (C21)**, houve uma preocupação na quantidade de materiais utilizados, através da minimização de áreas não funcionais, como é o caso de hall, corredores etc. Os materiais que foram utilizados podem ser considerados **materiais locais (C22)**, pois a sua produção foi realizada num raio económico-ambiental inferior a 100km. Atribuiu-se a avaliação B a estes dois critérios.

Na utilização dos **materiais reciclados e renováveis (C23)** e os **materiais certificados ambientalmente/materiais de baixo impacte (C24)**, seguem a prática habitual. Assim a estes critérios foi atribuído a avaliação E.

CARGAS AMBIENTAIS

a) Efluentes

Em relação ao **caudal das águas residuais (C25)**, ao **tipo de tratamento das águas residuais (C26)** e ao **caudal de reutilização de águas usadas (C27)**, há a referir que com a minimização de efluentes, os consumos de água são mínimos e isso reflete-se também no seu tratamento.

Neste caso de estudo estes 3 critérios não levam à melhoria ambiental do edifício, porque nem sequer existe tratamento de águas locais. Os tratamentos de águas são efetuados pelo sistema municipal de tratamento. A água consumida no edifício também não é reutilizável. Este facto verifica-se porque nas instalações sanitárias não existem autoclismos de descarga dupla. Assim a classificação dos critérios C 25 e C26 é E e F para o critério C27.

b) Emissões atmosféricas

Em relação à **redução das emissões atmosféricas (C28)**, conseguimos diminuí-las, se diminuirmos também o consumo de electricidade, no entanto não é possível quantificá-las. Por este facto foi atribuída a avaliação E.

Na **redução de outros poluentes: partículas SO₂ e NO_x (C29)**, verificou-se que não existem lareiras, nem aquecimento de águas através de esquentadores, a avaliação é E. Em relação à ausência de **emissões CFC's, (C30)**, também não existem garagens, que propiciassem as emissões CFC's. Assim este critério é avaliado com o B.

c) Resíduos

Não existem dados suficientes para aferir da **redução da produção de resíduos (C31)**, pelo que lhe é atribuído a avaliação E.

Na **gestão de resíduos perigosos (C32)**, não existe nenhum local para a sua recolha, dado ser uma prática corrente assim foi-lhe atribuído a avaliação E.

Em relação à **percentagem de resíduos valorizados (C33)**, na zona envolvente do edifício existem locais de recolha para estes resíduos. Assim foi-lhe atribuído a avaliação A+.

d) Ruído exterior

Para a **redução das fontes de ruído para o exterior (C34)**, dado que foi efetuado um bom isolamento nas paredes e as caixilharias têm vidro duplo, atribuiu-se a avaliação de B.

e) Efeitos térmicos

Dado a **minimização dos efeitos térmicos (C35)**, já referidos anteriormente, a avaliação destes é B.

AMBIENTE INTERIOR

a) Qualidade do ar interior

No que se refere à adequada **ventilação e contributo natural (C36)**, o edifício possui sistema de ventilação mecânica controlada conjugado com o Sistema de permuta térmica através de permutador entálpico existente. Todos os requisitos estão verificados por lei, classificou-se com o valor C.

Em relação aos **compostos Orgânicos Voláteis (C37)**, teve uma avaliação dentro dos moldes habituais, para além de que não existem dados para uma análise mais exaustiva. A avaliação atribuída foi B.

Em relação à **prevenção de micro contaminações (C38)**, dado que existe ventilação mecânica, não existem razões para sua formação. Assim este critério é classificado com B.

b) Conforto térmico

O **conforto térmico (C39)**, é um dos aspetos mais importantes neste edifício. Com a satisfação deste critério quer nas estações de inverno, quer nas estações de verão, com o recurso a meios mecânicos (sistema de climatização), classificou-se este critério com B.

c) Luz natural

Este edifício possui vãos de janela consideráveis, virados para o exterior, o que lhe permite desfrutar de **níveis de iluminação (C40)**, confortáveis e de uma boa **iluminação natural (C41)** no interior do edifício. Assim a sua classificação para estes critérios é B.

d) Acústica

O critério relativo ao **isolamento acústico/ Níveis sonoros (C42)**, teve em conta:

- os equipamentos instalados que respeitam a legislação em vigor;
- os envidraçados, têm um bom desempenho acústico;
- o maior ruído vem do tráfego rodoviário.

Todas as práticas exceto a última são iguais às práticas habituais, pelo que a classificação obtida na análise que foi efetuada é B.

e) Capacidade de controlo

A nível da **capacidade de controlo (C43)** no interior do edifício salienta-se que:

- existem termómetros em todas as divisões;
- existe ventilação cruzada a partir do permutador de calor, a um nível superior a 2,20m para que não incomode os utilizadores do espaço;
- existe a possibilidade de ativar o siste-

ma de ventilação controlada o que contribui para se obterem através de permuta térmica, temperaturas interiores estáveis.

Assim foram tomadas as devidas precauções com este critério, pelo que se atribui a classificação de C.

DURABILIDADE E ACESSIBILIDADE

a) Adaptabilidade/Modularidade

Um dos elementos mais marcantes é a **adaptabilidade/modularidade (C44)**. Foram aplicados materiais de carácter modular, mas de prática corrente. Assim como se encontra dentro dos moldes habituais a classificação obtida na análise que foi efetuada é E.

b) Durabilidade

A remodelação do edifício foi efetuada com materiais de qualidade, pelo que se prevê que a **durabilidade (C45)** do edifício será superior a 50 anos. Assim a classificação obtida na análise que foi efetuada é B.

c) Acessibilidade

Promover a **acessibilidade a pessoas portadoras de deficiência (C46)** é proporcionar-lhes qualidade de vida. No que concerne **às acessibilidades e relações com a comunidade (C47)**, a existência de um serviço público permite proporcionar à comunidade onde este se insere uma mais valia e qualidade de vida. Permite ainda desta sinergia obter valorizações económicas e territoriais da área onde está implantado o edifício. No entanto não se verificaram alterações dignas de monta, registando-se apenas práticas correntes. Assim a classificação obtida na análise que foi efetuada é E.

GESTÃO AMBIENTAL E INOVAÇÃO

a) Gestão ambiental

Relativo à **informação ambiental (C48)**, o edifício não tem à disposição dos seus utilizadores um manual do utilizador com indicações explícitas do funcionamento dos equipamentos e do sistema de climatização. Assim não existe sensibilização, formação ou incentivo para a política ambiental a seguir

assim como para as práticas ambientais a seguir por parte dos utilizadores. Na área do **sistema de gestão ambiental (C49)** não foi implementado um plano de monitorização para avaliação temporária das condições interiores de temperatura, humidade relativa e consumos elétricos. Assim a classificação obtida nos dois critérios é E.

No que se refere às **inovações de práticas, soluções ou integrações (C50)** elas estão presentes neste edifício, no que se refere ao comando remoto centralizado do sistema de ar condicionado e ventilação. Para se implementarem neste edifício seria de todo o interesse aliar-se o sistema de ar condicionado à gestão de energia elétrica. Esta gestão podia ser efetuada com base nas necessidades dos utilizadores. Assim a classificação obtida na análise que foi efetuada é B.

VERIFICAÇÃO DOS CRITÉRIOS DO SISTEMA LIDERA

No ponto anterior foi efetuada uma análise simplificada ao edifício estudo de caso desta investigação. Com esta análise foram verificados todos os critérios que compõem o sistema LiderA.

No âmbito desta investigação os níveis que foram atribuídos aos critérios tiveram em conta a realidade existente, ver Tabelas G. 1, G.2, G.3, G.4 e G.5.

Tabela G. 2: Critérios associados às vertentes dos Local e Integração, Recursos, Cargas Ambientais, Ambiente Interior, Durabilidade e Acessibilidade, Gestão Ambiental e Inovação

VERTENTES	ÁREA	Wi	PRÉ-REQ	CRITÉRIO	Nº C	NÍVEL	Fase do ciclo de vida
LOCAL E INTEGRAÇÃO	SOLO	%	S	Seleção do local - análise macro e planeamento	C1	D	Projeto
				Área ocupada pelo edificado	C2	F	Projeto
				Assegurar as funções ecológicas do solo	C3	F	Projeto
				Protecção das zonas naturais	C4	D	Projeto
	ECOSSISTEMAS NATURAIS			Valorização ecológica	C5	D	Projeto
	PAISAGEM			Integração e valorização local	C6	F	Projeto
	AMENIDADES			Valorização das amenidades locais	C7	D	Operação
9C. /18% 18%	MOBILIDADE			Mobilidade de baixo impacte	C8	F	Projeto
				Acesso a transportes públicos	C9	F	Operação
RECURSOS	ENERGIA			Desempenho energético passivo	C10	E	Projeto
				Redução do consumo de electricidade	C11	E	Projeto
				Electricidade produzida a partir de fontes renováveis	C12	E	Projeto
				Redução do consumo de outras fontes de energia	C13	F	Projeto
				Uso de outras formas de energia renovável	C14	F	Projeto
				Eficiência dos equipamentos	C15	E	Projeto

Fonte: LiderA (2009)

Tabela G. 3: Critérios associados às vertentes dos Local e Integração, Recursos, Cargas Ambientais, Ambiente Interior, Durabilidade e Acessibilidade, Gestão Ambiental e Inovação (continuação)

VERTENTES	ÁREA	Wi	PRÉ-REQ	CRITÉRIO	Nº C	NÍVEL	Fase do ciclo de vida
RECURSOS	ÁGUA			Redução do consumo de água para abastecimento doméstico	C16	E	Construção
				Redução dos consumos de água espaços comuns e exteriores	C17	E	Operação
				Controlo dos consumos e perdas	C18	E	Operação
				Utilização de águas pluviais	C19	E	Operação
				Gestão das águas locais	C20	E	Construção
	MATERIAIS		S	Baixa intensidade dos materiais	C21	B	Operação
				Materiais locais	C22	B	Construção
		15C/30%		Materiais reciclados e renováveis	C23	E	Projeto
		30%		Materiais certificados ambientalmente / Materiais de baixo impacte	C24	E	Projeto
	CARGAS AMBIENTAIS	EFLUENTES		S	Caudal das águas residuais	C25	F
				Tipo de tratamento das águas residuais	C26	F	Projeto
				Caudal de reutilização de águas usadas	C27	E	Projeto
EMISSIONES ATMOSFÉRICAS			S	Redução das emissões de CO ₂	C28	E	Operação
				Redução de outros poluentes: Partículas, SO ₂ e NO _x	C29	E	Projeto
				Ausência de emissões CFC's	C30	B	Projeto
RESÍDUOS				Redução da produção de resíduos	C31	E	Operação
				Gestão de resíduos perigosos	C32	E	Construção
				Percentagem de resíduos valorizados	C33	E	Construção
		11C./22%		RUÍDO EXTERIOR		Redução das fontes de ruído para o exterior	C34
22%	EFEITOS TÉRMICOS			Diminuição do efeito de ilha de calor	C35	B	Projeto

Fonte: LiderA (2009)

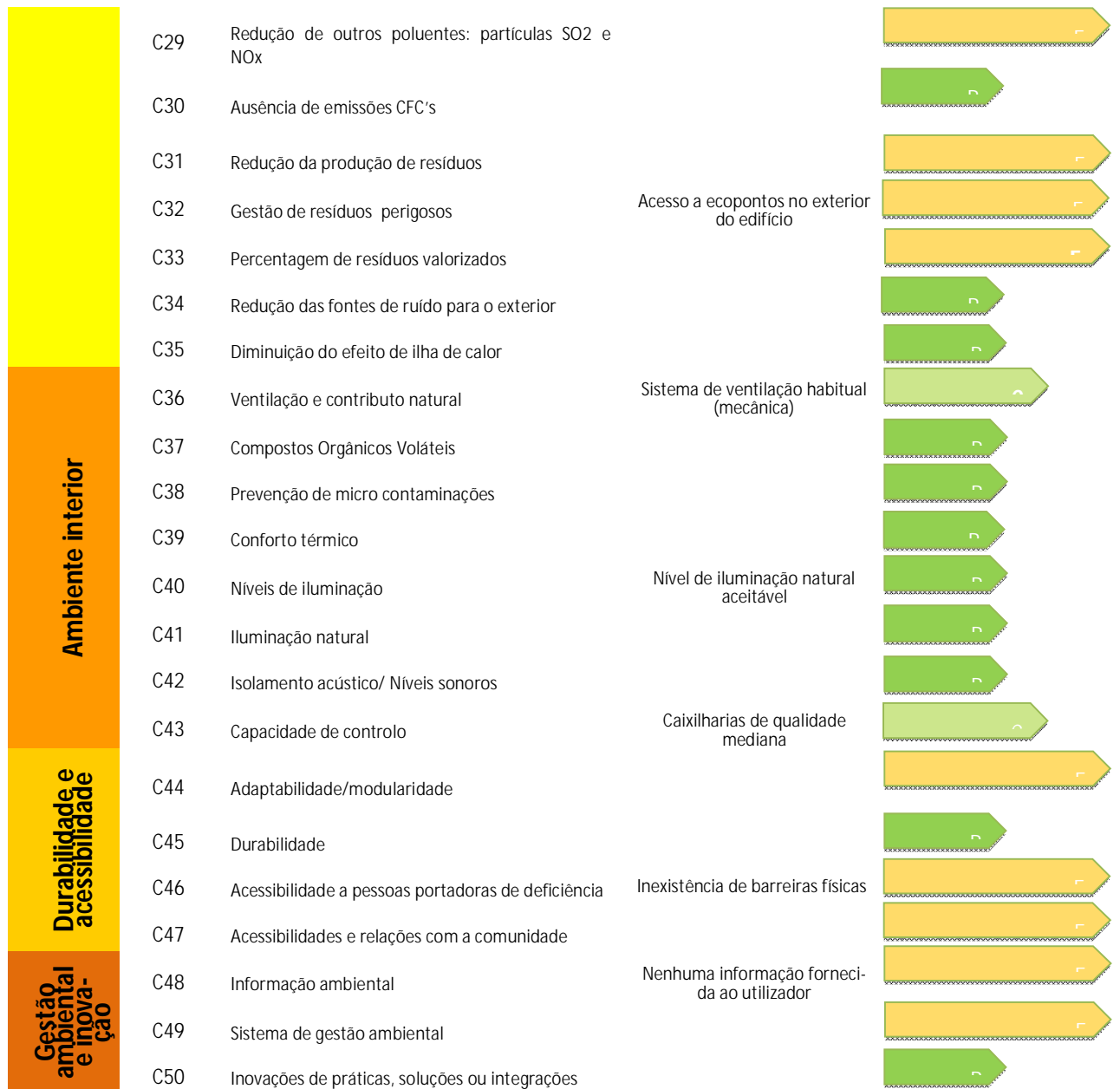
Tabela G. 4: Critérios associados às vertentes dos Local e Integração, Recursos, Cargas Ambientais, Ambiente Interior, Durabilidade e Acessibilidade, Gestão Ambiental e Inovação (continuação)

VERTENTES	ÁREA	Wi	PRÉ-REQ	CRITÉRIO	Nº C	NÍVEL	Fase do ciclo de vida
AMBIENTE INTERIOR	QUALIDADE AR INTERIOR			Ventilação e contributo natural	C36	C	Projeto
				Eliminar Compostos Orgânicos Voláteis	C37	B	Projeto
				Prevenção de micro contaminações	C38	B	Operação
	CONFORTO TÉRMICO			Nível de conforto térmico	C39	B	Projeto
	LUZ NATURAL		S	Níveis de iluminação	C40	B	Projeto
				Iluminação natural	C41	B	Operação
8C. 16%	ACÚSTICA			Isolamento acústico/ Níveis sonoros	C42	B	Projeto
16%	CONTROLO			Capacidade de controlo	C43	C	Operação
DURABILIDADE E ACESSIBILIDADE	DURABILIDADE			Adaptabilidade / Modularidade	C44	E	Projeto
				Durabilidade	C45	B	Operação
4C. 8%	ACESSIBILIDADE		S	Acessibilidade a pessoas portadoras de deficiência	C46	E	Projeto
8%				Acessibilidade e relações com a comunidade	C47	E	Projeto
GESTÃO AMBIENTAL E INOVAÇÃO	GESTÃO AMBIENTAL			Informação ambiental	C48	E	Operação
				Sistema de gestão ambiental	C49	E	Operação
3C. 6%				Inovações de práticas, soluções ou integrações	C50	B	Operação

Fonte: LiderA (2009)

Tabela G. 5: Análise ambiental do caso de estudo
Observações

Local e integração	C1	Seleção do local – análise macro e planeamento	Inserção do edifício em zona loteada		
Recursos	C10	Desempenho energético passivo			
	C11	Redução no consumo de electricidade	Ótima orientação solar do edifício		
	C12	Eletricidade produzida a partir de fontes renováveis			
	C13	Redução do consumo de outras fontes de energia			
	C14	Uso de outras formas de energia renovável	Inexistência de sistemas de produção de energia		
	C15	Eficiência dos equipamentos			
	C16	Redução do consumo de água para abastecimento doméstico			
	C17	Redução dos consumos de água espaços comuns e exteriores			
Cargas ambientais	C18	Controlo dos consumos e perdas			
	C19	Utilização de águas pluviais	Inexistência de sistemas de reutilização de água		
	C20	Gestão das águas locais			
	C21	Baixa intensidade dos materiais			
	C22	Materiais locais	Dados insuficientes sobre materiais utilizados		
	C23	Materiais reciclados e renováveis			
	C24	Materiais certificados ambientalmente/materiais baixo impacto			
	C25	Caudal das águas residuais			
	C26	Tipo de tratamento das águas residuais			
	C27	Caudal de reutilização de águas usadas			
	C28	Redução das emissões atmosféricas			



LISTA DE TABELAS

Tabela G. 1: Representação percentual de cada categoria do sistema LiderACLXXIII

Tabela G. 2: Critérios associados às vertentes dos Local e Integração, Recursos, Cargas Ambientais,
Ambiente Interior, Durabilidade e Acessibilidade, Gestão Ambiental e InovaçãoCLXXXII

Tabela G. 3: Critérios associados às vertentes dos Local e Integração, Recursos, Cargas Ambientais,
Ambiente Interior, Durabilidade e Acessibilidade, Gestão Ambiental e Inovação (continuação)
.....CLXXXIII

Tabela G. 4: Critérios associados às vertentes dos Local e Integração, Recursos, Cargas Ambientais,
Ambiente Interior, Durabilidade e Acessibilidade, Gestão Ambiental e Inovação (continuação)
..... CLXXXIV

Tabela G. 5: Análise ambiental do caso de estudo CLXXXV

ANEXO H - Consumos das tecnologias mais consumidoras em edifícios

A análise dos consumos da tecnologia iluminação

Como atrás referido o sistema de iluminação que foi utilizada na remodelação deste edifício é composto por luminárias fluorescentes na maioria de tipo compacta exceto nas zonas técnicas que recebeu iluminação de tipo fluorescente tubular e nas instalações sanitárias de tipo incandescente. Todas as luminárias de tipo fluorescente compacto tinham balastros eletrónicos. Assim com a introdução dos valores das áreas por cada divisão que constam das Tabelas D.3, D.4, D.5, D.6, D.7, D.8, D.9 e D.10 que constam do Anexo D estima-se a energia consumida pela tecnologia iluminação.

Para tal é importante obter a taxa de ocupação do edifício, assim como a tipologia modelo para a iluminação, que são comuns a todos os edifícios que fazem parte do processo de *benchmarking* nesta investigação. As Tabelas H.1 e H.2 apresentam a taxa de ocupação e a tipologia de iluminação dum edifício da AP.

Tabela H. 1: Taxa de ocupação e tipologia para modelo de iluminação do edifício

Item	Divisão	Taxa de ocupação	Tipologia para modelo de iluminação	Tipologia para modelo de equipamentos	Tipologia para modelo de climatização
1	Entrada	0,30	Comuns (Corredores+escadarias)	Escritório	Escritório
2	Acolhimento	0,30	Escritório	Escritório	Escritório
3	W retaguarda	0,30	Escritório	Escritório	Escritório
4	Arrumos	0,38	Arrumos	Arrumos	Arrumos
5	Arquivos	0,04	Arrumos	Arquivos	Arquivos
6	Circulações	0,3	Comuns (Corredores+escadarias)	Circulações	Circulações
7	copa	0,08	Comuns (Corredores+escadarias)	copa	copa
8	Espera	0,25	Comuns (Corredores+escadarias)	Escritório	Escritório
9	Gab Adj	0,38	Escritório	Gabinete	Gabinete
10	Gab Chefe	0,38	Escritório	Gabinete	Gabinete
11	I.S F	0,17	I.S	I.S	I.S
12	I.S D	0,04	I.S	I.S	I.S
13	I.S M	0,17	I.S	I.S	I.S

Fonte: Organizado pela autora (2016)

Tabela H. 2: Taxa de ocupação e tipologia para modelo de iluminação do edifício .

Item	Divisão	Taxa de ocupação	Tipologia para modelo de iluminação	Tipologia para modelo de equipamentos	Tipologia para modelo de climatização
14	Pólo I	0,04	Área Técnica	Pólo Inf	Pólo Inf
15	Pólo Técnico	0,02	Área Técnica	Pólo Tec	Pólo Tec
16	Sala Poliva	0,1	Escritório	Escritório	Escritório

Fonte: Organizado pela autora (2016)

Através dos resultados obtidos pode concluir-se que sem terem sido cometidos erros consideráveis foi viável estimar-se o consumo anual na iluminação, através da multiplicação dos indicadores Potência por unidade de área (W/m^2) e Perfil de consumo. Senão vejamos que no Gráfico H.1 estabelecida a comparação entre os valores de consumo real e os valores estimados e conclui-se que há vários casos no edifício que apresentam desvios, veja-se o caso das tipologias escritórios.

As Tabelas H.3 e H.4 apresentam a potência por unidade de área instalada por tipologia de iluminação.

Tabela H. 3: Potência por unidade de área instalada por tipologia de iluminação

Item	Tipologia para modelo de iluminação	Consumo estatístico anual por unidade de área	Área	Potência [W/m^2]	Consumo estimado anual por área
1	Comuns (Corredores+escadarias)	0,20487	20,5	0,68	0,27
2	Escritório	9,57	86,4	31,9	12,632
3	Escritório	4,27	168,3	11,40	5,647
4	Arrumos	0,21	5,9	5,22	0,282
5	Arrumos	0,03	139,7	0,44	0,052
6	Comuns (Corredores+escadarias)	4,49	57,7	14,97	6,227
7	Comuns (Corredores+escadarias)	0,34	12,9	4,18	0,458
8	Comuns (Corredores+escadarias)	1,18	43,7	4,75	1,57
9	Escritório	5,36	39,4	14,31	5,226
10	Escritório	5,36	21,8	14,31	7,084
11	I.S	1,61	8	9,75	2,232

Fonte: Organizado pela autora (2016)

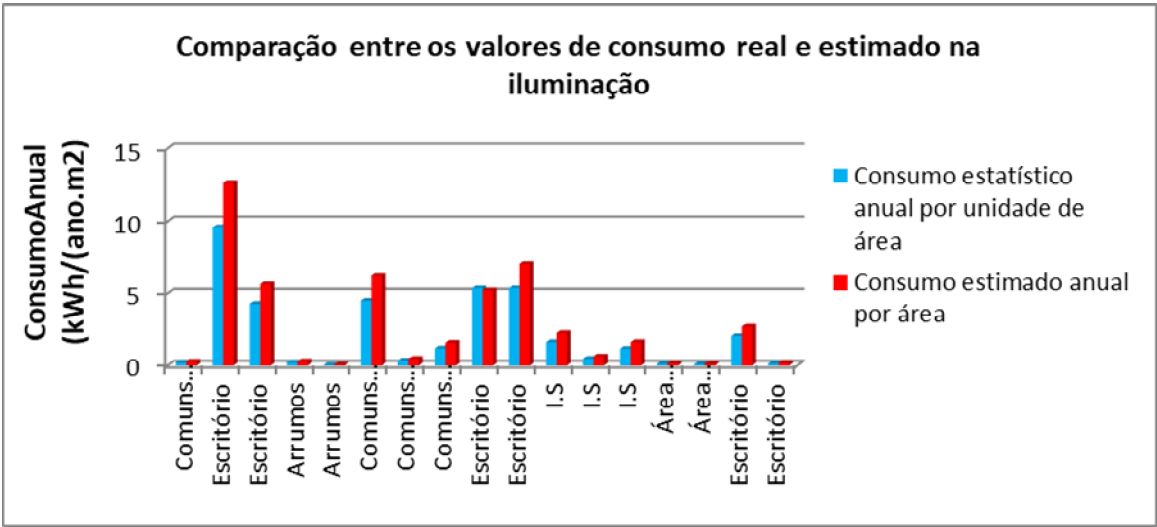
Tabela H. 4: Potência por unidade de área instalada por tipologia de iluminação (continuação)

tem	Tipologia para modelo de iluminação	Consumo estatístico anual por unidade de área	Área	Potência [W/m2]	Consumo estimado anual por área
12	I.S	0,47	4,5	11,55	0,625
13	I.S	1,16	11,1	7,02	1,608
14	Área Técnica	0,11	6,7	2,68	0,145
15	Área Técnica	0,08	8,1	4,44	0,117
16	Escritório	2,02	42,6	12,20	2,674
17	Escritório	0,13	8,3	1,68	0,184

Fonte: Organizado pela autora (2016)

Gráfico H. 1: Comparação entre os valores real e estimado na tecnologia de iluminação

Fonte: Organizado pela autora (2016)



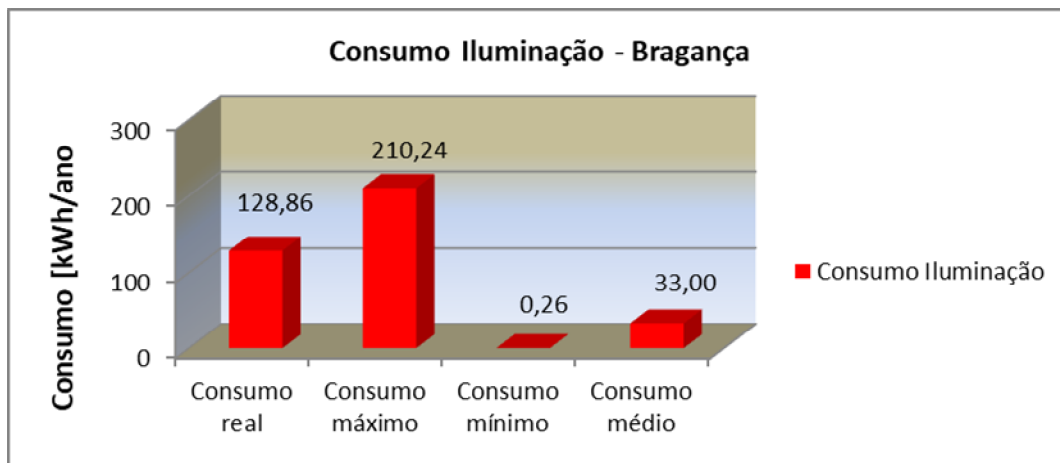
Esta constatação significa que nesta tipologia a potência de iluminação que está instalada é insuficiente. Nestes caso deve ser efetuado um estudo de iluminância por área, confrontar os valores obtidos com os de referência para a atividade de escritórios e proceder às devidas adaptações posteriormente.

No Gráfico H.2, surgem os valores reais de consumo na tecnologia de iluminação. Os valores médio e máximo apresentaram em relação ao valor real, um desvio de 9%. Este valor de 9% de poupança é função do consumo real. Esta percentagem é a proposta de poupança a efetuar na tecnologia de iluminação. Perante estes valores devem ser efetuadas alterações ao sistema de iluminação que está instalado, de forma

simples. Basta que se analise no âmbito dos perfis de consumo médio, aqueles que têm os valores mais elevados.

Gráfico H. 2: Comparação entre os valores real e estimado na tecnologia de iluminação

Fonte: Organizado pela autora (2016)



Perante estes valores devem ser efetuadas alterações ao sistema de iluminação que está instalado, de forma simples. Basta que se analise no âmbito dos perfis de consumo médio, aqueles que têm os valores mais elevados e que simultaneamente correspondam às áreas menores.

As alterações a propor na fase de utilização do edifício, no âmbito da tecnologia de iluminação podem ser efetuadas de duas formas, (conforme é referido no capítulo VI, "...ou através de medidas materiais ou de medidas comportamentais...". Nesse sentido, abordaremos agora apenas no âmbito das medidas materiais. No âmbito das medidas materiais podiam obter-se poupanças energéticas significativas se:

fossem substituídos os balastros ferromagnéticos (existentes) por balastros eletrónicos; fossem revistos os valores de iluminância no interior do edifício.

É possível ainda complementar estas medidas materiais com a aplicação de detetores de presença a serem instalados nas instalações sanitárias que aquando da remodelação não foram instalados.

Com a aplicação destas medidas de eficiência energética, haverá um decréscimo de consumo elétrico no edifício e um funcionamento mais ajustado da iluminação nas diferentes áreas de trabalho.

Não cabe no âmbito desta investigação efetuar o cálculo dos custos associados

à poupança na área da iluminação, contudo os cálculos para serem obtidos foram previstos na metodologia.

A análise dos consumos da tecnologia de equipamentos

Mais uma vez, a importância da tipologia de cada divisão, assim como a sua área, permitiu obter uma estimativa dos consumos dos equipamentos que estão instalados neste edifício, ver Gráfico H.3 e contribuir para a qualidade de um projeto de climatização.

Neste edifício não existe elevador nem salas de informática, no entanto foi previsto o estudo destes na metodologia.

Os equipamentos instalados em cada divisão neste edifício, obedeceram ao disposto na metodologia, são de diversos tipos e apresentam diversas potências.

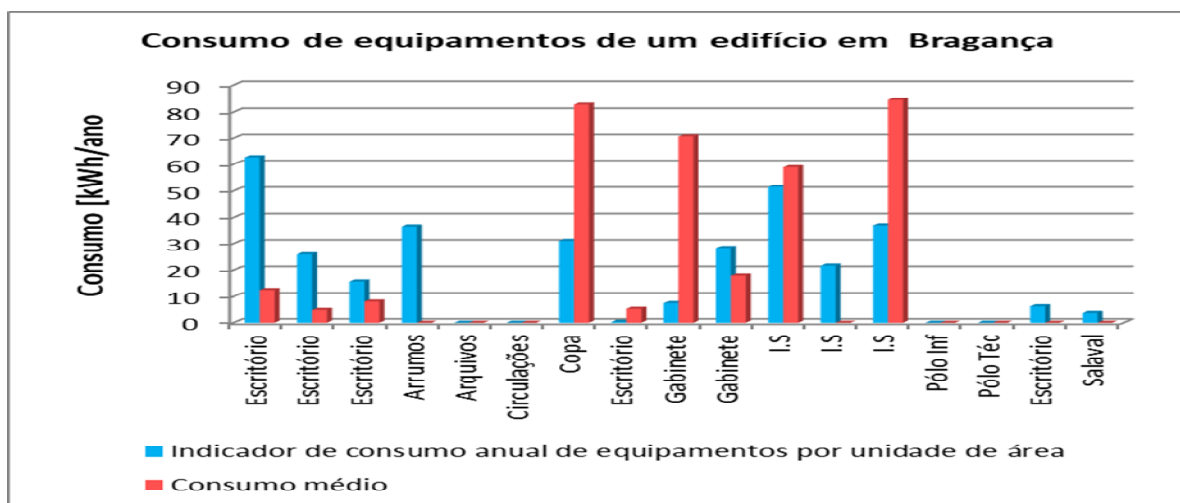
O Gráfico H.4 espelha a estimativa do consumo dos equipamentos para cada tipologia do edifício e observaram-se vários casos onde surgiram desvios consideráveis, nomeadamente na copa, num gabinete e nas instalações sanitárias. Este facto verifica-se devido à diversidade de tipos de equipamentos que se encontram instalados nestas divisões e que não foram previstos no projeto. Há que destacar ainda que as potências destes equipamentos também são muito diversas, bem como as suas eficiências.

No Gráfico H.5, surge a comparação entre os valores de consumo real e o estimado tecnologia de equipamentos e o valor médio apresentou em relação ao valor real, um desvio de 35%. Este valor de 35% é a proposta de poupança a efetuar no que respeita ao consumo dos equipamentos utilizados neste edifício. O valor desta poupança é função da potência de cada equipamento, do grau de eficiência de cada um e da tipologia da divisão onde vai ser instalado. Perante estes valores devem ser efetuadas alterações à utilização de equipamentos atualmente.

Estas alterações conforme o disposto na metodologia revestem-se de duas formas de intervenção, ou se substituem os equipamentos, por outros mais eficientes; ou se implementa o controlo energéticos nestes.

Gráfico H. 3: Comparação entre os valores real e estimado na tecnologia de equipamentos

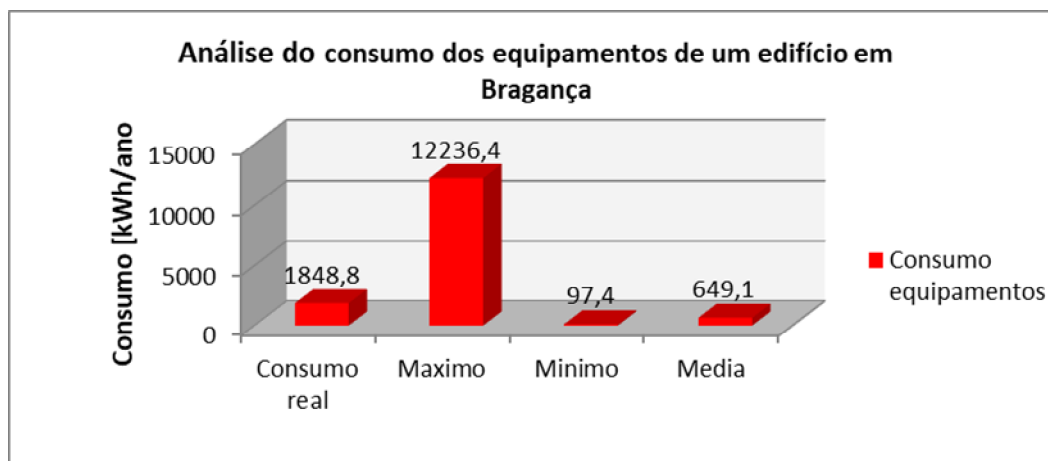
Fonte: Organizado pela autora (2016)



Com a aplicação destas medidas de eficiência energética, haverá um decréscimo de consumo elétrico no edifício e um funcionamento mais ajustado dos equipamentos nos diferentes setores.

Gráfico H. 4: Comparação entre os valores real e estimado na tecnologia de iluminação

Fonte: Organizado pela autora (2016)



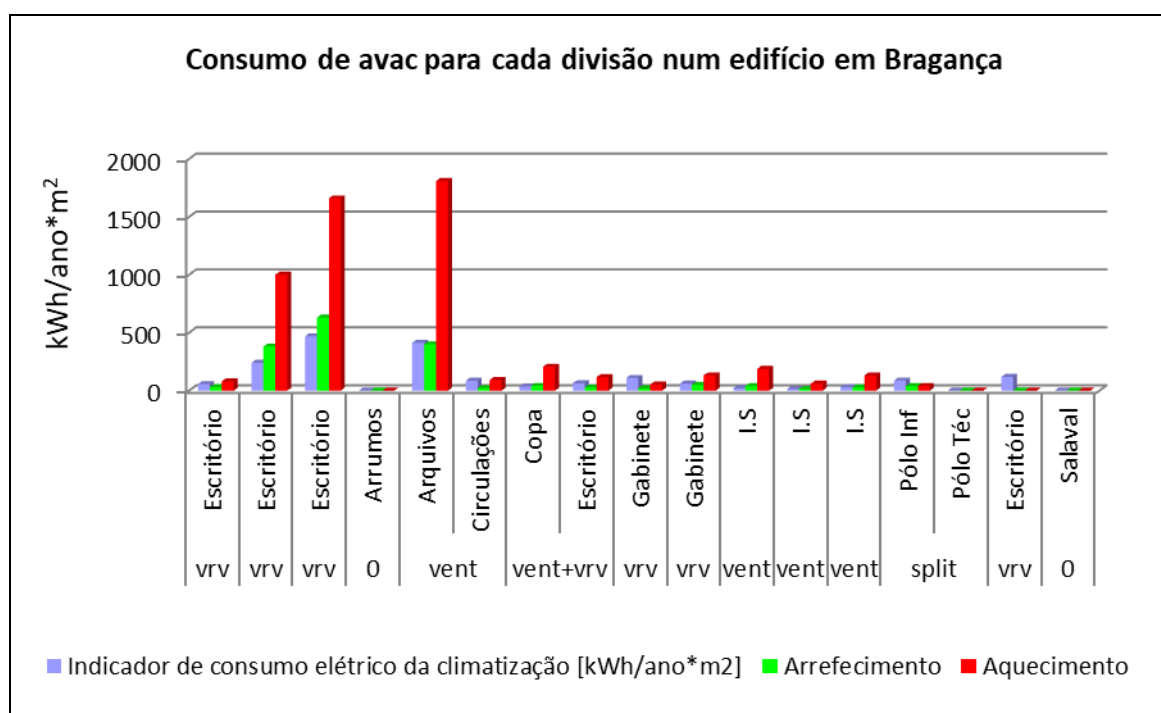
Não cabe no âmbito desta investigação efetuar o cálculo dos custos associados à poupança na área da iluminação, contudo os mesmos foram previstos na metodologia.

A análise dos consumos da tecnologia de climatização

Na análise aos consumos da tecnologia de climatização do estudo de caso é de

extrema importância o conhecimento da área, da tipologia de cada espaço e das potências de cada equipamento. Os consumos elétricos nesta tecnologia basearam-se nas características técnicas dos equipamentos que se encontram dispostos no projeto de climatização. No Gráfico H. 6 constam os consumos de energia por tipologia e constatou-se que os equipamentos a funcionar em modo de aquecimento, na tipologia escritório e nos arquivos, apresentavam os valores são consideravelmente altos. Estes valores refletem as necessidades de conforto nestas zonas são maiores do que o que foi dimensionado no projeto de climatização, daí verificarem-se os consumos elétricos tão elevados.

Gráfico H. 5: Comparação entre os valores real e estimado na tecnologia de climatização
Fonte: Organizado pela autora (2016)



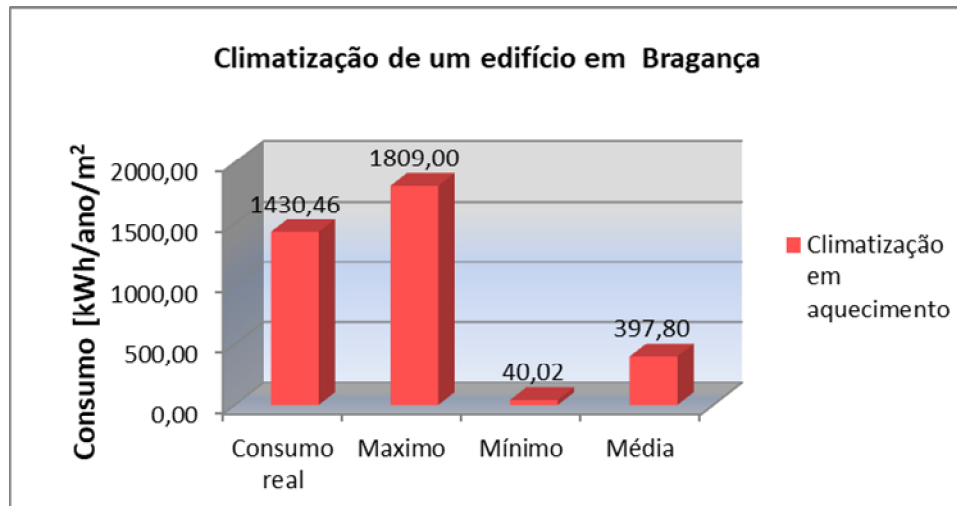
Quanto às medidas a propor para se efetuarem as alterações no sistema de climatização e na fase de utilização do edifício, podem ser de duas formas, (conforme é referido no capítulo VI), "...ou através de medidas materiais ou de medidas comportamentais...". Nesse sentido, abordaremos agora apenas no âmbito das medidas materiais.

No âmbito das medidas materiais podiam obter-se poupanças energéticas significativas se:

fosse revisto o projeto de climatização para aferição das necessidades de conforto do edifício; fossem trocados equipamentos existentes por outros que tivessem melhor eficiência; fossem implementados o controle e a gestão técnica do sistema de climatização do edifício.

Gráfico H. 6: Comparação dos consumos elétricos entre os valores real , máximo, mínimo e médio na tecnologia de climatização

Fonte: Organizado pela autora (2016)



LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico H. 1: Comparação entre os valores real e estimado na tecnologia de iluminação.....	CXCIII
Gráfico H. 2: Comparação entre os valores real e estimado na tecnologia de iluminação.....	CXCIV
Gráfico H. 3: Comparação entre os valores real e estimado na tecnologia de equipamentos.....	CXCVI
Gráfico H. 4: Comparação entre os valores real e estimado na tecnologia de iluminação.....	CXCVI
Gráfico H. 5: Comparação entre os valores real e estimado na tecnologia de climatização	CXCVII
Gráfico H. 6: Comparação dos consumos elétricos entre os valores real , máximo, mínimo e médio na tecnologia de climatização.....	CXCVIII

LISTA DE TABELAS

Tabela H. 1: Taxa de ocupação e tipologia para modelo de iluminação do edifício	CXCI
Tabela H. 2: Taxa de ocupação e tipologia para modelo de iluminação do edifício	CXCII
Tabela H. 3: Potência por unidade de área instalada por tipologia de iluminação.....	CXCII
Tabela H. 4: Potência por unidade de área instalada por tipologia de iluminação (continuação).....	CXCIII

ANEXO I - Resultados das entrevistas sobre o conceito sustentabilidade

A sustentabilidade em projeto

PERFIL DOS INQUIRIDOS

As questões de 2 a 6 procuram identificar o perfil dos inquiridos. Nas entrevistas participaram 51 indivíduos envolvidos na elaboração de projetos, de fiscalização das obras realizadas e que prestam manutenção a edifícios. Do conjunto de 51 indivíduos, 26 eram do sexo feminino (50,9%) e 25 do sexo masculino (49,1%). A média de idades dos entrevistados é de 48 anos. Quando questionados sobre:

2. Qual é a sua escolaridade?

Relativo à escolaridade dos entrevistados, os dados obtidos revelam que 78% dos entrevistados são engenheiros de formação e 21% deles exercem a profissão à mais de 30 anos, ver Graf. I 1. Verificou-se que:

17% são engenheiros que exercem a profissão e são também projetistas;
trabalham ou não na AP

17% efetuam a gestão de obras

15% são arquitetos, todos exercem a profissão e são também projetistas;
trabalham ou não na AP

11% são projetistas;

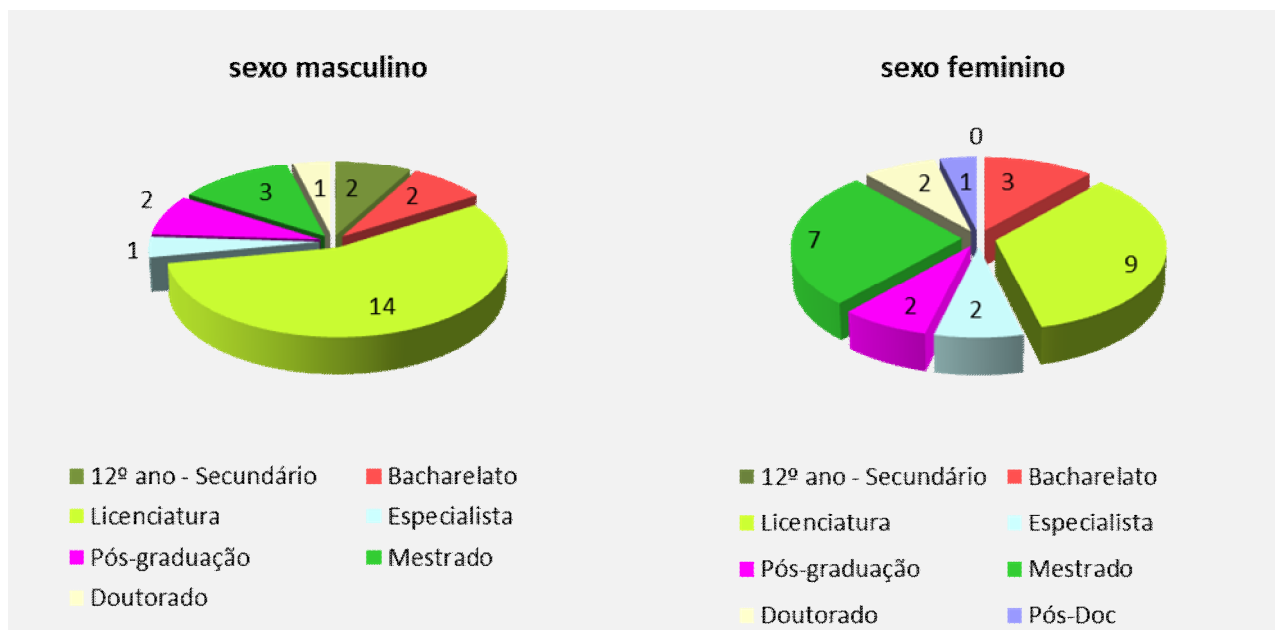
10% são instaladores;

10% efetuam a gestão de edifícios;

10% efetuam a gestão da manutenção;

6% efetuam a gestão de projeto;

2% efetuam a construção de edifícios.



Graf. I 1: Caraterização da escolaridade dos inquiridos
Fonte: Organizado pela autora (2016)

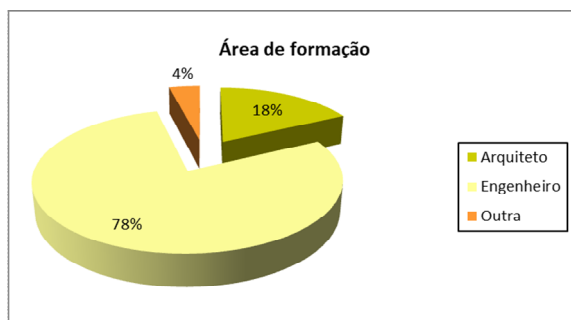
Relativo ao nível de escolaridade, o Graf. I 2 mostra ainda que 45% dos indivíduos são licenciados, 19% têm mestrado, 10% são bacharéis e o nº de doutorados é de 6%, igual ao nº de especialistas.

Feitas contas, para a nossa população, relativo ao sexo feminino, do Graf. I. 1 temos que 3 dos entrevistados têm bacharelato, 9 são licenciadas, 2 são especialistas, 2 têm pós-graduações, 7 têm mestrado, 2 são doutoradas e 1 tem pós-doutoramento.

Situação idêntica para o sexo masculino, valores que podemos obter através do Graf. I. 1. Assim 2 dos entrevistados têm o secundário, 2 são bachareis, 14 são licenciados, 2 têm pós-graduação, 1 é especialista, 3 têm mestrado e 1 é doutorado.

3. Qual é a sua formação? (Engenheiro, arquiteto ou outra?)

Na resposta à questão 3, verifica-se que a área de formação dos entrevistados como se pode observar pelo Graf. I 2 é maioritariamente na engenharia (representa 78%), os restantes são arquitetos (representa 18%) e 4% têm outra formação que não foi especificada.



Graf. I 2: Área de formação dos entrevistados

Fonte: Organizado pela autora (2016)

4. Há quantos anos trabalha na área de projeto ?

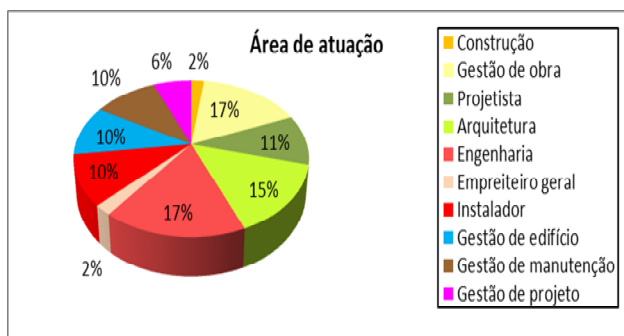
Na resposta à questão 4, os entrevistados referem o número de anos que trabalham na área de projeto, como se pode observar pelo Graf. I 3. Assim 21% já estão a trabalhar nesta área entre os 36 e 40 anos, 19% estão entre os 26 e os 30 anos, 18% estão entre os 16 e os 20 anos entre os 6 e 10 anos estão 10% entre 11 a 15 anos estão 8% e entre os 31 e 35 anos, com mais de 40 anos de trabalho são 2%. Até aos 5 anos de trabalho nesta área, não foram entrevistados quaisquer técnicos. De maneira geral todos os entrevistados possuem experiência comprovada nesta área.



Graf. I 3: Tempo de exercício da profissão

Fonte: Organizado pela autora (2016)

5. O que melhor caracteriza a sua área de atuação? Dono de obra? Gabinete de Projetos? Gestão da Construção? Construtor? Empreiteiro? Gabinete de Fiscalização? Outra?

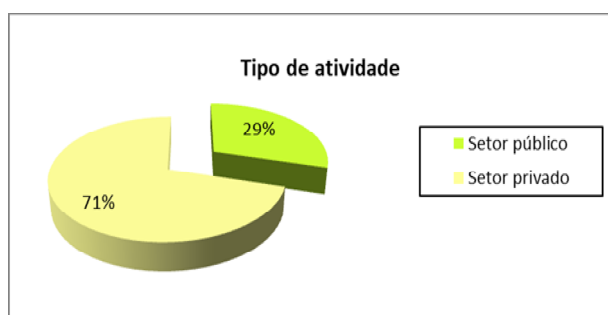


Graf. I 4: Área de atuação dos inquiridos

Fonte: Organizado pela autora (2016)

Na resposta à questão 5, verifica-se que uma grande fatia dos entrevistados, atuam na área da engenharia, ver Graf. I 4. Dos entrevistados referidos anteriormente, 71% trabalham no setor privado e 29% no setor público, como se observa no Graf. I 5.

E a atividade da empresa ou instituição onde trabalha? Atividade pública? Que percentagem? Atividade privada? Que percentagem?



Graf. I 5: Tipo de atividade dos entrevistados

Fonte: Organizado pela autora (2016)

AFERIÇÃO DA CERTIFICAÇÃO DA EMPRESA OU DA INSTITUIÇÃO

Questionados os entrevistados sobre a existência de certificação na empresa onde exercem as suas atividades, como se observa no Graf. I 6, 49% das empresas não possuem qualquer certificação ainda, 27% têm certificação pela ISO 9001, 20% têm pela ISO 14001 e 4% têm certificação simultânea pelas ISO 14001 e 50001. A questão 7 demonstra assim que as empresas onde os entrevistados trabalham enquadram-se em ações de sustentabilidade e preocupam-se com o reconhecimento oficial que pode representar um diferencial competitivo.

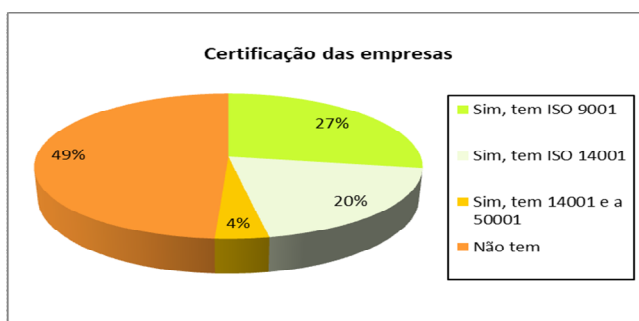
Por outro lado, algumas destas ações de sustentabilidade das empresas, refletem preocupações relativas ao desperdício de recursos que lhes exige a procura cons-

tante de fontes alternativas de energia. De um modo geral estas ações para além destas preocupações, contribuem para o futuro dum planeta mais sustentável.

6. A empresa ou instituição possui alguma certificação? Qual?

Estender um olhar para o mercado, aferimos que a certificação ambiental não deixa de ser um investimento que está muito bem visto pelo consumidor, dado que regra geral este valoriza as empresas que se preocupam com o futuro.

O futuro passa pela preocupação da parte das empresas ou das instituições públicas no que se refere à implementação de medidas sustentáveis, no âmbito dos



Graf. I 6: Certificação da empresa
Fonte: Organizado pela autora (2016)

projetos. Assim esta questão da sustentabilidade avaliada do ponto de vista financeiro é benéfico, pois significa a consolidação da economia para algumas das empresas, a médio e a longo prazo.

No que se refere à certificação ambiental é de referir por exemplo que esta faz uso de selos ecológicos. Estes aplicam-se a necessidades específicas e a determinados produtos, instalações etc. Para obterem estes selos ecológicos cabe às empresas de forma voluntária decidirem qual o selo ecológico que melhor se adapta ao seu negócio e adquiri-lo. Para adquirir estes selos as empresas têm que passar por processos de aquisição algo exigentes e que são efetuados por órgãos competentes para o efeito.

Vejamos por exemplo que no caso duma fábrica de celulose tem todo o interesse (económico, social e ambiental) em atestar que as matérias-primas que utiliza no fabrico do seu papel não agridem o meio ambiente. Para tal deverá adquirir o certificado *Forest Stewardship Council* (FSC), que é um dos mais reconhecidos no mundo nesta área. Este certificado só será atribuído à empresa que o solicitar, após a sua candidatura

passar por um processo de auditoria efetuado por órgãos competentes para o efeito e que atestem que efetivamente as suas matérias-primas não agredem o meio ambiente.

Existem assim instrumentos voluntários que podem ser aplicados pelas empresas que permitem a distinção das melhores organizações, como é o caso das normas, ou de outros sistemas de reconhecimento da construção sustentável.

Considere-se por exemplo que no caso da norma ISO 14001, certifica as organizações do ponto de vista da gestão ambiental, cujo objetivo é encontrar o equilíbrio entre modelos de negócios e o ambiente, obter lucro para que não sejam gerados impactos negativos nos ecossistemas.

A norma ISO 9001 refere-se à gestão da qualidade, é uma ferramenta que já uma grande maioria de empresas aderiu.

A norma ISO 14001 é uma ferramenta que as empresas possuem e que se emprega em prol da protecção do ambiente.

A norma ISO 50000 é uma ferramenta para melhoria do desempenho energético. Esta norma nasceu da discussão internacional que houve sobre a energia em 2007. Assim em 2007 surge a primeira norma da série 50000, a norma 50001 – Sistemas de gestão de energia: requisito para uso.

Esta norma estende-se a todas as organizações, sem exceção, pode ser integrada ou implementada individualmente e baseia-se em elementos que também sejam comuns às normas ISO de sistemas de gestão.

Assim com a aplicação das normas anteriormente referidas, a ISO 9001 e a 14001, vêm facilitar a implementação da norma ISO 50001.

As normas conforme refere Pinheiro (2006), são importantes instrumentos que permitem implementar uma dinâmica de mudança e uma melhoria de fundo e envolvente embora, no geral tenham em termos globais efeitos apenas a médio e longo prazo.

Em laia de conclusão evidencia-se que as questões ambientais na área do ambiente construído - edifícios, não devem ser resolvidas apenas tendo por base os requisitos legais, mas deve também procurar-se dar respostas a questões mercantis e a reno-

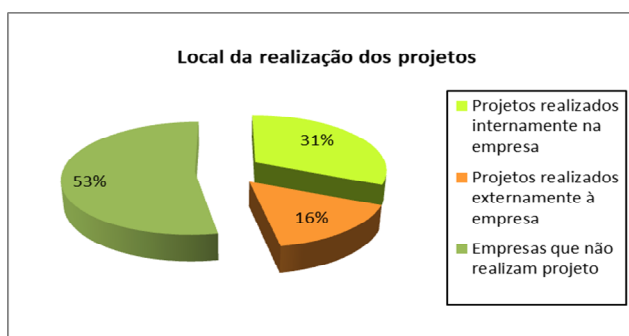
var o olhar sobre o ambiente de forma a abraçá-lo como um fator de desenvolvimento e oportunidade de melhoria (PINHEIRO, 2006).

Com as respostas à questão 7 emerge um elemento de dimensão económica e ambiental, onde se entrelaça o nível local e o global (27% das empresas possuem certificação ISO 9001). Demonstra-se também estas respostas alguma preocupação em os atores se enquadrarem em ações de sustentabilidade. Deste modo o uso destes elementos pode ser compreendido a partir da TME, que traz para a frente da SA um debate que vincula a possibilidade de se compatibilizar o crescimento económico com a proteção ambiental.

AFERIÇÃO DA FORMA DA REALIZAÇÃO DOS PROJETOS

A questão 8 pretende aferir do local onde são realizados os projetos. Para que uma empresa realize projeto é necessário que tenha recursos humanos para o efeito. Esses recursos humanos implicam pelo menos a disponibilização de técnicos de engenharia das especialidades de construção civil eletricidade e mecânica e de arquitetura. Assim na maioria das vezes é mais compensador para uma empresa encomendar os projetos a empresas externas.

7. Quanto à realização dos projetos. Estes são realizados internamente à empresa ou instituição? Ou externamente à empresa ou à instituição?

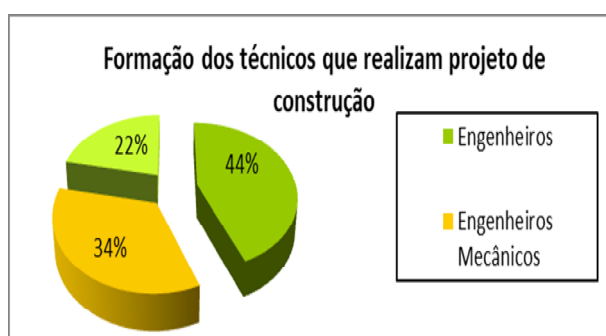


Graf. I 7: Local de realização dos projetos
Fonte: Organizado pela autora (2016)

A questão 8 demonstra que dos técnicos que trabalham nas empresas entrevistadas, apenas 47% executam projeto, sendo que 53% não executam qualquer projeto. Dos 47% que realizam projeto, apenas 31% o fazem com os meios que dispõem nas

empresas, os restantes 16%, apenas acompanham o desenvolvimento do projeto que é executado externamente à empresa, dado que não dispunham nos seus quadros de recursos humanos suficientes para elaborarem projeto, pelo que sempre que necessitavam encomendavam-nos externamente.

Dos técnicos que realizam ou acompanham projeto, 22% têm formação como arquitetos, 44% são engenheiros e desses 34% são engenheiros mecânicos, ver Graf. I 8.



Graf. I 8: Percentagem de técnicos que realizam projeto

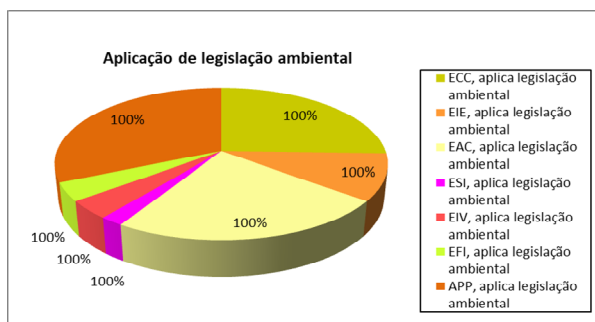
Fonte: Organizado pela autora (2016)

IDENTIFICAÇÃO QUANTO À SUSTENTABILIDADE DOS PROJETOS

A questão 9 pretende aferir em que medida os entrevistados ao executarem um projeto, tendo em atenção a implementação de medidas de sustentabilidade.

A sustentabilidade vem realçar a importância de considerar as dimensões ambiental, social e económica, fundamentais para assegurar um desenvolvimento com capacidade de se sustentar sem atingir pontos de rotura (PINHEIRO, 2006). Por exemplo a nível da dimensão económica há a realçar no caso de um projeto, o retorno do investimento que é efetuado, quando se procura melhorar um edifício de forma a se tornar mais sustentável, através da racionalização dos consumos de energia e de água.

7. O seu gabinete ou a sua empresa para melhorar a qualidade do ponto de vista ambiental dum projeto, baseia-se em alguma legislação específica? Sim ou Não?



Graf. I 9: Aplicação de legislação sobre o ambiente, para melhorar a qualidade de um projeto

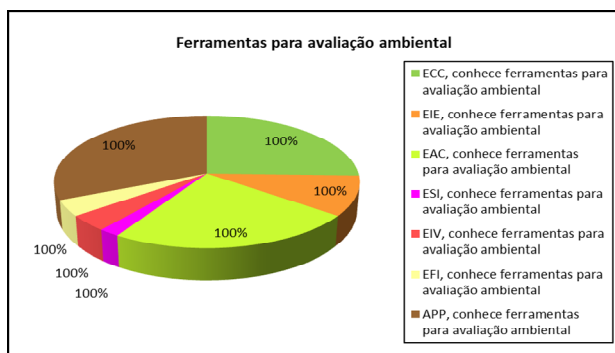
Fonte: Organizado pela autora (2016)

As respostas à questão 9, mostram que todos os entrevistados seguem a regulamentação e os requisitos legais ambientais da construção em vigor em Portugal. Daí estar explícito todos os entrevistados conhecerem ferramentas para avaliação ambiental (ver Gráfico I.9) e de aplicarem legislação ambiental (expresso no Gráfico I.10). Esta legislação serve não só de apoio legal para a tomada de decisões no que diz respeito à qualidade de um projeto, mas também estabelece regras que se encontram de acordo com orientações políticas, sociais e outras em vigor.

Nesta questão, os diferentes atores que foram entrevistados preocupam-se em cumprir as regras ambientais expressas nas ferramentas para a avaliação ambiental em projeto e de novo mostra alguma preocupação em os atores se enquadrarem em ações de sustentabilidade.

As questões 9, 10, 11, 12 e 13 têm como objetivo avaliar de que forma as metodologias de avaliação ambiental se inserem nos trabalhos dos técnicos que participam desta pesquisa.

8. Conhece alguma ferramenta de avaliação ambiental? Sim ou Não?



Graf. I 10: Ferramentas para avaliação ambiental

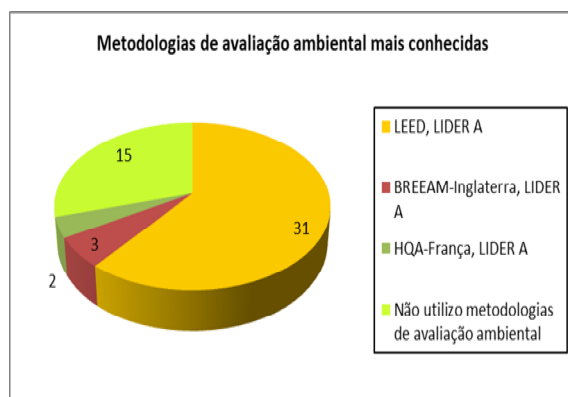
Fonte: Organizado pela autora (2016)

Visualisa-se no Graf. I 10, que 100% dos entrevistados conhecem ferramentas de avaliação ambiental. O desempenho energético e ambiental de um edifício está cada

vez mais na agenda da construção dos edifícios (PINHEIRO, 2006). Por este facto a dimensão ambiental tem cada vez maior importância sobretudo se pensada na perspetiva da sustentabilidade.

Desde os anos 90 do século passado que têm surgido diversas ferramentas de avaliação ambiental dos edifícios que apoiam a implementação de soluções mais sustentáveis. Foi com o objetivo de aferir se os entrevistados tinham algum conhecimento sobre essas ferramentas, que se colocou a questão 11.

9. E quais são as ferramentas de avaliação ambiental que conhece? já utilizou algumas? Pode referir quais?

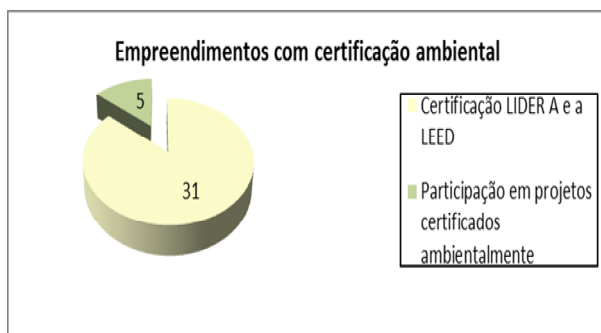


Graf. I 11: Utilização de ferramentas de avaliação ambiental
Fonte: Organizado pela autora (2016)

Do Graf. I 11, pode-se aferir que os entrevistados conhecem várias metodologias de avaliação ambiental. A metodologia LIDERA (utilizada em Portugal) é conhecida por todos os entrevistados. A metodologia LEED, é conhecida por 31 dos entrevistados seguido pela metodologia BREEAM e por último a metodologia HQA. De notar que 15 dos entrevistados não utilizam metodologias de avaliação ambiental, apesar de saberem que estas existem conforme se visualiza no Graf. I 11.

Para os entrevistados a metodologia LIDERA, é a mais conhecida pelo facto destes ao participarem na conceção de projetos têm que seguir a legislação em vigor, conforme sugere Roriz (2007).

10. E já participou em algum projeto onde tenha aplicado a certificação ambiental? Sim ou Não?



Graf. I 12: Participação em projetos com certificação ambiental

Fonte: Organizado pela autora (2016)

A questão 11 refere que apesar de 31 entrevistados conhecerem as metodologias LEED e LIDERA, só 5 utilizaram a ferramenta LIDERA, para a certificação ambiental de edifícios. Este tipo de certificação tem como objetivo a sustentabilidade dos edifícios. A sustentabilidade nos edifícios traduz-se na qualidade dos mesmos, pelo facto de ter um grande impacte nas condições ambientais e sociais dos cidadãos.

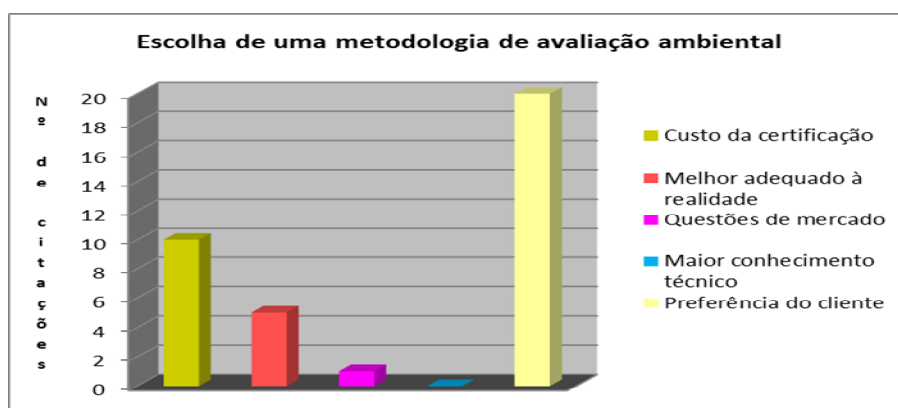
Nas questões 9, 10, 11 e 12, os diferentes atores que foram entrevistados preocupam-se em cumprir as regras ambientais expressas nas ferramentas para a avaliação ambiental em projeto e de novo mostram alguma preocupação em se enquadrarem em ações de sustentabilidade.

11. Quando na execução de um projeto opta por uma determinada metodologia de avaliação, deve-se a quê?

Com a intenção de elucidar acerca dos motivos que conduzem à escolha de determinada metodologia de avaliação ambiental em detrimento de outra, apresentou-se esta questão. As opções de resposta propostas aos entrevistados foram cinco e podiam ser escolhidas mais do que uma. As respostas a esta questão estão espelhadas no Graf. I 13.

Nenhum dos entrevistados escolheu mais do que uma opção. Quanto às razões que levaram os entrevistados a escolherem determinada metodologia de avaliação ambiental em detrimento de outra, a que teve maior número de citações (20) foi a “preferência do cliente” em segundo lugar foi o “custo da certificação” em terceiro lugar foi o “melhor adequado à realidade”, seguido em por “questões de mercado” e por último o “maior conhecimento técnico”, que nem foi citada por 15 dos entrevistados.

Percebe-se com as respostas destes entrevistados a esta questão, a forma como a sustentabilidade de um edifício depende da sensibilidade que o Dono de obra (cliente) tenha sobre este tema. As 3 razões seguintes mais citadas (“Custo da certificação”, “Melhor adequado à realidade” e as “Questões de mercado”) relacionam-se com questões económicas. Conclui-se assim que na escolha de uma metodologia de avaliação ambiental são as questões económicas que se sobrepõem às questões técnicas. A escolha de uma metodologia de avaliação ambiental para avaliação do desempenho dos edifícios em termos da sustentabilidade procura a longo prazo, valorizar o desempenho energético e ecológico.



Graf. I 13: Razões que levam à opção por determinada metodologia de avaliação ambiental de edifícios
Fonte: Organizado pela autora (2016)

No entanto e como refere Pinheiro (2006), o desempenho energético dos edifícios devia ser alargada de modo a incluir outros elementos-chave em matéria de ambiente e sustentabilidade, como a qualidade do ar no interior dos edifícios, as acessibilidades, os níveis de ruído, o conforto, a qualidade ambiental dos materiais e o custo do ciclo de vida dos edifícios.

É importante assinalar que a metodologia de avaliação ambiental de edifícios, constitui uma forma de avaliar os seus desempenhos ambientais face a um conjunto de critérios explícitos, aplica-se a edifícios existentes, novos ou em reabilitação e justifica-se sempre com o objetivo de logo na fase de conceção, se implementarem as técnicas sustentáveis.

Na questão 13, os diferentes atores que foram entrevistados a opção pela “preferência do cliente” recebeu o maior número de citações. No âmbito sociológico encontra-se o domínio de um grupo, sobre o outro, pelos meios de satisfação de suas necessidades sociais.

MODO DE DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

As questões 14 até à 21, revelam-nos como as empresas desenvolvem projeto de forma sustentável. Torna-se importante perceber as razões que levam o arquiteto ou o engenheiro a introduzir estratégias de sustentabilidade e de eficiência energética nos seus projetos.

Na questão 14, importa perceber porque se introduzem estratégias de sustentabilidade e de eficiência energética em projetos. Como opções de resposta foi indicado aos entrevistados, prioridades que foram avaliadas de 1 a 5. A baixa prioridade é o 1 e o 5 representava a alta prioridade. Coube aos entrevistados avaliarem as opções segundo estas prioridades. As prioridades foram escolhidas pelos entrevistados com a distribuição respetiva, “Exigência do cliente”, com prioridade 1, as “Exigências da legislação em vigor”, com prioridade 2, os “Custos económicos”, com prioridade 3, a “Concorrência no mercado” com prioridade 4 e com maior prioridade a “Preocupação relativo ao ambiente”.

- 12.** Que medidas implementa para que o Dono de obra poupe na energia e na água, por exemplo num projeto ? (Avalie de 1 a 5, conforme a sua prioridade, onde 1 representa baixa prioridade e 5 alta prioridade).

Observou-se (Gráfico I.14) que para os entrevistados a “Preocupação relativo ao ambiente”, é a maior prioridade. Assim na execução de projeto, a existe consciência ambiental o que deve conduzir à implementação de soluções de projeto mais sustentáveis. A conclusão retirada revela que:

quando se escolhe uma metodologia ambiental, o cliente/adjudicatário impõe a sua decisão. Quando se trata de introduzir estratégias mais susten-

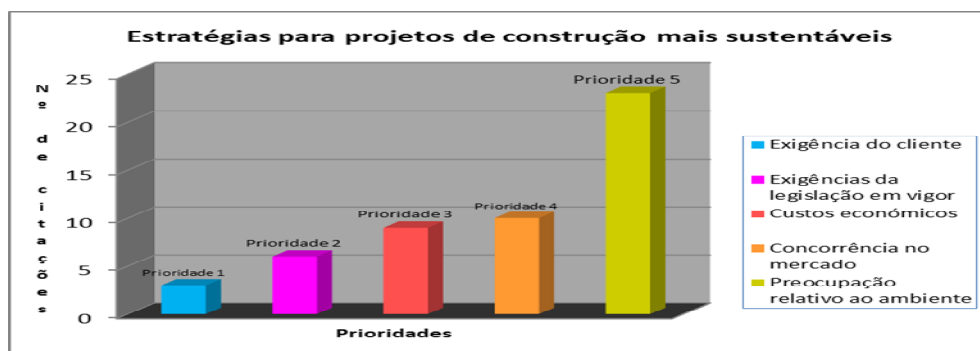
táveis na execução de projeto , a exigência do cliente/adjudicatário não é relevante para os arquitetos e engenheiros (técnicos).

No entanto todos sabemos que esta é uma questão um tanto ou quanto subjetiva, dado que quando se elabora um projeto e se procura que este seja sustentável este facto depende:

do conhecimento técnico dos projetistas; das preocupações dos projetistas com o meio ambiente; da preocupação que os técnicos têm com a sua imagem profissional.

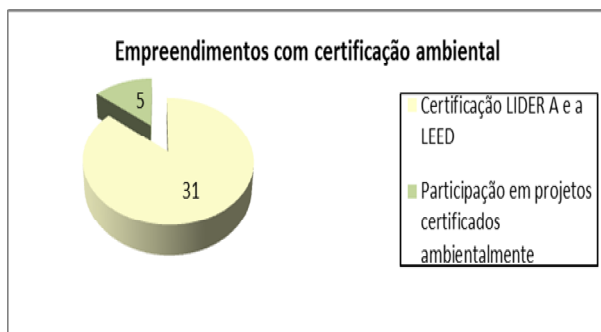
Surge de seguida a preocupação quanto a saber qual é a fase de projeto em que será mais importante que se apliquem critérios de sustentabilidade.

Pinheiro (2006), refere a importância e a urgência de serem considerados os impactos potenciais e reais associados ao ambiente construído e à construção de edifícios (ou conjunto de edifícios), de preferência numa fase de ante-projeto, de forma a serem encontradas medidas que permitam minimizá-los e, até se possível eliminá-los.



Graf. I 14: Opções por determinada metodologia de avaliação ambiental de um edifício

Fonte: Organizado pela autora (2016)

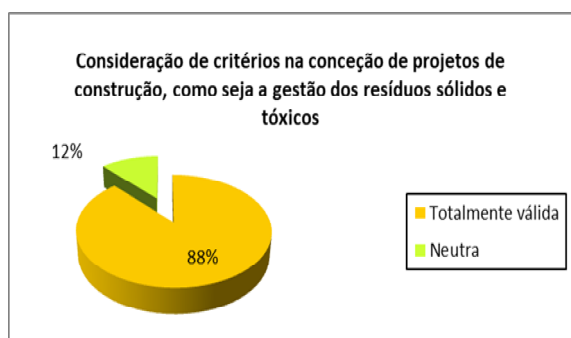


Graf. I 15: Participação em projetos com certificação ambiental

Fonte: Organizado pela autora (2016)

Nas respostas à questão 14, revelam no âmbito sociológico, o domínio de um grupo, sobre o outro, pelos meios de satisfação de suas necessidades sociais.

13. Na conceção dos projetos (de raiz ou de reabilitação) têm sido incluídos critérios para a gestão dos resíduos sólidos e tóxicos.

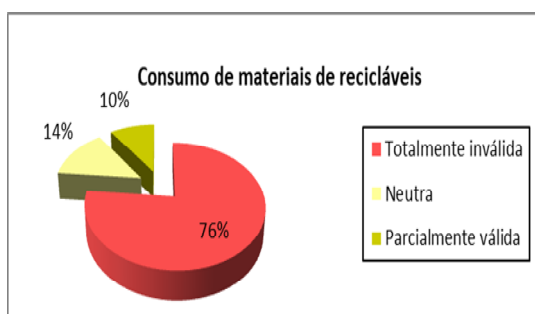


Graf. I 16: Critérios de sustentabilidade na conceção de projetos, como sejam os resíduos sólidos e os tóxicos

Fonte: Organizado pela autora (2016)

Como se pode observar pelo Graf. I 16, 88% dos entrevistados responderam que na conceção de projetos, tinham em conta a gestão dos resíduos sólidos e tóxicos (uma prática de sustentabilidade). Perseguir a sustentabilidade na construção, desde a fase de conceção deve ser um objetivo para qualquer técnico que trabalhe na área de projeto. Esta atitude permite que seja assegurada a redução do impacto das cargas (quer em valor, quer em toxicidade) e atenuados os impactos dos resíduos. Nesta questão revelam preocupações ambientais da parte dos atores entrevistados.

14. Se se comparar os projetos (de raiz ou de reabilitação) que são realizados atualmente com os empreendimentos construídos à cinco anos atrás, hoje em dia os projetos consideram o menor consumo de materiais com conteúdo reciclável.



Graf. I 17: Comparação com o consumo de materiais recicláveis

Fonte: Organizado pela autora (2016)

Por observação do Gráfico I.16 efetivamente a maioria dos entrevistados confirmam que não utilizaram materiais recicláveis nos projetos, não promovendo assim a eficiência no consumo dos recursos, sendo esta uma das vertentes em que assenta o sistema LiderA. Torna-se importante que se assegure esta aplicação.

A questão 16 revela que importa tratar as questões ambientais com a ajuda do conhecimento científico, a fim de se evitarem os “erros do passado”.

17. Já projetou algum edifício onde tenha tido a preocupação do seu ciclo de vida? Sim ou Não?

Em resposta a esta questão todos os entrevistados (100%) referiram que projetam ou já projetaram tendo em consideração o ciclo de vida do edifício. De maneira geral pode dizer-se que a avaliação do ciclo de vida (ACV) de um edifício permite-nos analisar a sua interação com o meio ambiente.

Dada a significativa importância dos edifícios na sociedade a interação destes com o meio ambiente deve ser conduzida de forma sustentável desde a fase de projeto até ao seu desmantelamento, não esquecendo também as suas interações económicas e sociais.

No que se refere ao meio ambiente a interação do edifício deve assentar nos três pilares da sustentabilidade, ambiente economia e sociedade. É importante notar a interligação que existe entre as dimensões da sustentabilidade, anteriormente referidas, com as fases do ciclo de vida pelas quais um edifício passa.

É importante construir metodologias para avaliação da sustentabilidade nos edifícios, de modo que nos auxiliem nas tomadas de decisão que ocorrem durante as diversas fases dos seus ciclos de vida. Pelo facto destas metodologias se relacionarem direta ou indiretamente com a sustentabilidade construtiva, levou a que a *United States Environmental Protection Agency* (USEPA) as agrupasse em cinco tipos distintos como mostra a Tabela VI. 1

Devido às especificidades de cada uma destas metodologias ou ferramentas, todas perseguem um objetivo comum, tornar o edifício o mais sustentável possível ao longo de todo o seu ciclo de vida. Deve-se ter em conta que em todas as fases do ciclo de vida pelas quais um edifício passa, geram-se impactes ambientais que devem ser avaliados. Estes impactes atualmente são mais preocupantes e complexos.

Do ponto de vista sociológico mais uma vez importa tratar as questões ambientais com a ajuda do conhecimento científico.

Tabel. I 1: Tipos de metodologias de apoio à conceção e avaliação de edifícios

FERRAMENTAS METODOLOGIAS	Programas de simulação energética
	Sistemas de análise do ciclo de vida (LCA) dos produtos
	Sistemas e ferramentas de avaliação e certificação da construção sustentável
	Diretivas e checklists para o projeto e a gestão sustentável de edifícios
	Declarações ambientais de produtos (DAP), bases de dados esquemas de certificação e rótulos/etiquetas

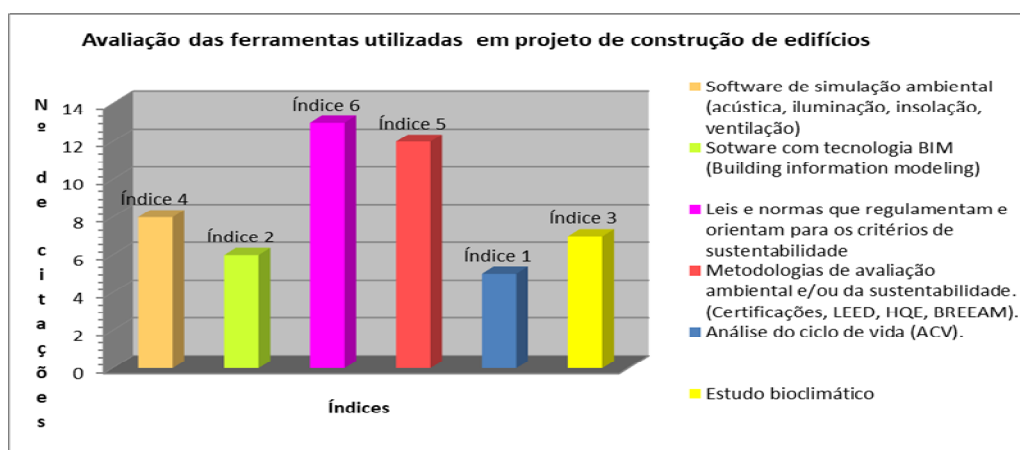
Fonte: (Bragança, 2005)

- 15.** Abaixo surgem algumas ferramentas para inserir em projeto e que podem auxiliar os atores no processo de projeto . (Avalie apenas uma destas ferramentas, de 1 a 5 conforme a sua relevância, onde o 1 representa baixa importância e o 5 representa alta importância).

Relativo às ferramentas citadas como mais utilizadas pelos indivíduos entrevistados, as “Leis e normas que regulamentam e orientam para os critérios da sustentabilidade”, ficaram em primeiro lugar, a “Metodologia de avaliação ambiental e/ou da sustentabilidade (Certificações LIDERA, LEED, HQE, BREEAM)” em segundo e o “software de simulação ambiental (acústica, iluminação, insolação, ventilação) em terceiro lugar. O “estudo bioclimático” ficou em quarto lugar, o “*software* de tecnologia Bim (*Building information modeling*)” ficou em quinto lugar e na última posição ficou a “ análise do ciclo de vida” de um edifício.

Deste modo mostrou-se pertinente ter questionado os entrevistados acerca de outros possíveis procedimentos auxiliares a aplicar de forma a ser possível obterem-se estratégias ditas mais sustentáveis em projeto . No entanto os entrevistados não referiram quaisquer outros procedimentos para além dos mencionados no Gráfico I.17.

Reflete-se também nesta questão que do ponto de vista sociológico mais uma vez importa tratar as questões ambientais com a ajuda do conhecimento científico.



Na próxima secção as questões elaboradas tomam como referência os critérios de avaliação do sistema LiderA.

IDENTIFICAÇÃO DE MEDIDAS DE SUSTENTABILIDADE DO PONTO DE VISTA DO SISTEMA LIDERA

16. Tem por hábito utilizar em projeto, medidas para melhorar o desempenho energético dos edifícios? Sim ou Não?

Em resposta a esta questão todos os inquiridos responderam que costumam utilizar medidas para melhorar o desempenho energético dos edifícios que projetam. Duas situações se podem dar, ou se está perante um edifício já existente ou perante o projeto de um edifício a construir. Em qualquer dos casos, as medidas a aplicar são distintas. Para ambos os casos deve-se:

reforçar a protecção térmica recorrendo ao aumento do isolamento térmico de forma a se controlarem os ganhos solares;

controlar as infiltrações de ar, recorrendo à recuperação da caixilharia exterior;

recorrer à aplicação de medidas passivas – tecnologias solares passivas como sejam a aplicação de cores claras nas fachadas, melhorar a ventilação natural, o arrefecimento passivo e o arrefecimento evaporativo.

No segundo caso (em projeto), deve-se seleccionar soluções que prevejam:

adaptar o edifício ao clima do local de implantação deste;

a função do edifício;

integrar sistemas de energia renováveis, nomeadamente os painéis solares fotovoltaicos ou os geradores eólicos.

Na AP, as soluções mais utilizadas no primeiro caso são as alíneas b) e c) enquanto no segundo caso é alínea a). A integração de energias renováveis é onerosa e em edifícios da AP não tem sido uma opção escolhida.

De uma forma geral, sem particularizar para a AP existe a preocupação da utilização de medidas para melhorar o desempenho energético dos edifícios e consequentemente a eficiência energética. Algumas das medidas a utilizar já foram referidas anteriormente. Estas medidas podem ser propostas pelos projetistas (engenheiros mecânicos) e enquadram-se em estratégias bioclimáticas e em soluções construtivas que estão ao alcance das decisões de projeto.

17. Na execução de um projeto é sua preocupação o controle térmico do edifício?

Sim ou Não?

O resultado da questão 20, revelou que todos os inquiridos preocupam-se ou já se preocuparam com o controle térmico dos edifícios onde intervêm. Foi ainda referido pelos inquiridos algumas das medidas propostas para melhorar o desempenho térmico do edifício, as quais têm sobretudo a ver com a melhoria da sua eficiência energética. Assim relativo ao controlo térmico do edifício há que ter em mente a utilização de algumas estratégias, nomeadamente e sempre que possível:

considerar soluções mais eficientes do ponto de vista energético, incluindo sistemas passivos, tirar partido da luz natural, da circulação do ar e das massas térmicas.

Entendeu-se serem interessantes algumas das respostas que foram dadas pelos entrevistados, pelo que com uma disposição e enumeração aleatória transcrevem-se algumas das mais interessantes:

1. *"Na fase de conceção de um projeto já se prevê a incidência solar sobre as fachadas do edifício."*
2. *"Pretende-se já na conceção definir materiais que possuam um desempenho térmico aceitável, com pouca manutenção e cujo preço seja razoável."*
3. *"É importante logo na fase de conceção identificar a orientação solar do edifício, para se adaptarem os materiais mais apropriados e se tirar partido das condições térmicas."*

Alerta-se contudo que embora os entrevistados tenham enumerado algumas soluções, porém isso não significa que sejam sempre utilizadas em todos os projetos que foram ou venham a ser resolvidos por eles.

Na questão 19, pode aferir-se que partindo do conhecimento científico, como um instrumento importante em projeto, pois à medida que aquele vai aumentando, outras iniciativas podem ser construídas.

18. Na execução de projeto propõe a utilização de materiais de baixa emissão de compostos orgânicos voláteis (COV's)? Sim ou Não?

As respostas à questão 21, mostraram que todos os entrevistados utilizam ou já utilizaram materiais que apresentam emissão de compostos orgânicos voláteis (COV's), como sejam as tintas, vernizes, as colas, os solventes que são utilizados em produtos da construção civil. Na maioria das vezes para se reduzirem os custos da obra, são empregues materiais que emitem COV's.

A questão seguinte (nº22), refere que uma das estratégias dos entrevistados para se obter maiores índices de sustentabilidade nos edifícios, tem início logo na fase de conceção. Assim procura-se que o edifício a projetar usufrua de muita luz natural, bem como excelentes vistas para o exterior. Utilizar a luz natural no interior de um edifício, traz vantagens energéticas, o que faz diminuir os custos económicos inerentes a esta situação e promove a sustentabilidade.

Mais uma vez entende-se que essa dinâmica pode ser aproximada do argumento desenvolvido pela TME, que sustenta que, o mesmo mercado que reconhece e paga pela agregação de valor aos bens naturais mostra-se preocupado com os destinos da sociedade no planeta, dando vazão, também às inquietações da opinião pública, quanto à problemática ambiental em escala planetária.

Esta questão 20, revela que tratar as questões ambientais com a ajuda do conhecimento científico, pode não só evitar os “erros do passado”, como também vir a criar uma imagem ecológica (forte ou não).

19. Na execução de projeto procura que todos os ambientes sejam iluminados com luz natural e tenham visibilidade para o lado exterior?

Na questão 21 pode observar-se que todos os entrevistados privilegiam o uso da iluminação natural, assim como a boa visibilidade exterior do edifício. No entanto alguns referiram que:

“...têm sérias dificuldades para cumprir estes requisitos, pelo que se tentam resolver da melhor maneira...”.

A metodologia de avaliação ambiental de edifícios, recomenda que deve ser garantido o acesso visual ao exterior em pelo menos 90% de todos os espaços que regularmente estão ocupados exceto no caso de áreas de serviço e que possuem pouca permanência. Se se tratar de uma zona que possua 75% da zona de ocupação principal o coeficiente de luz diurna deve ser no mínimo de 2%.

Mais uma vez, na questão 21 revelam os entrevistados que estão preocupados com os destinos da sociedade no planeta. Desta forma esta dinâmica está próxima do argumento desenvolvido pela TME, que sustenta mas também reconhece e paga pela anexação de valor aos bens naturais. Esta é também à semelhança do que foi referido anteriormente, mostrar preocupação com os destinos da sociedade no planeta.

20. Nos procedimentos concursais para execução de projeto (de raiz ou de reabilitação) realizados nos últimos dois anos, tem sido considerada a existência de certificação ambiental por parte das empresas participantes e produtoras (ex:ISO, EUROVENT), como critério de avaliação ou mesmo condição na aquisição de produtos, nomeadamente de ar condicionado.

Na opinião dos entrevistados as empresas nas quais se integram, todas possuem certificação ambiental que lhes permita concorrer a procedimentos concursais para execução de projeto para a AP que é o caso desta investigação, mas também podem concorrer para entidades privadas. Esta certificação serve como garantia para aquisição e instalação de equipamentos de ar condicionado, seguindo as boas regras da especialidade.

Na questão 22, as respostas dos entrevistados no que se refere à existência de certificação ambiental, mostram um modo de relacionamento novo com a natureza encontrando-se desta forma muito próximo do argumento desenvolvido pela TME.

- 21.** Nos procedimentos concursais para execução de projeto (de raiz ou de reabilitação) que foram realizados nos últimos dois anos pela instituição ou empresa, tem sido considerada a existência de certificação ambiental por parte das empresas participantes e produtoras (ex: ISO), como critério de avaliação ou mesmo condição na aquisição de serviços.

A opinião dos entrevistados reflete que todas as empresas efetuaram serviços ou de manutenção ou de instalação de diversos equipamentos de ar condicionado e ventilação, só pelo facto de possuírem certificação ambiental.

A questão 23 alerta para o facto dos procedimentos concursais para execução de projeto de ar condicionado e ventilação (avac) exigirem a certificação ambiental às empresas concorrentes.

Nesta questão 23 mostram não só um modo novo de relacionamento novo com a natureza, mas também com o poder político no sentido do cumprimento duma legislação ambiental. Encontrando-se desta forma também muito próximo do argumento desenvolvido pela TME.

Nos últimos dois anos, a instituição contratou obras onde considera que desde a fase de conceção foi logo tido em conta a diminuição no consumo de energia (ex: lâmpadas económicas).

Todos os entrevistados preocupam-se em diminuir o consumo de energia em edifícios logo na fase de conceção de um projeto, como seja por exemplo com a aplicação de lâmpadas economizadoras.

Relativo à questão 24 a importância da certificação ambiental por parte das empresas, é condição para lhes permitir a aquisição de serviços nomeadamente de manutenção aos equipamentos de ar condicionado e ventilação.

- 22.** Nos últimos dois anos, a instituição contratou obras onde considera que desde a fase de conceção foi logo tido em conta a diminuição no consumo de água (ex: torneiras doseadoras).

Todos os entrevistados procuram ter o cuidado logo na fase de conceção de um projeto, para terem meios para promover a diminuição do consumo de água, nomeadamente com a introdução de torneiras doseadoras nas instalações sanitárias, por

exemplo. No entanto na fase de execução por vezes não se verifica, porque o dono de obra não está na disposição de pagar mais por este benefício.

A questão 25, procura avaliar a perceção dos entrevistados quanto às questões projetuais relativas ao consumo de energia. A perceção por parte dos técnicos (engenheiros ou arquitetos) para estas questões (consumo de energia), por vezes não é suficiente, apesar de estarem espelhadas em projeto. É que por vezes as decisões a tomar não dependem dos técnicos, mas sim do dono de obra.

Quando o entrevistador coloca esta questão ao entrevistado e este refere que "...a instituição contratou obras que têm como objetivo efetuar os trabalhos de manutenção preventiva ...", pretende-se da parte do entrevistador, avaliar se os técnicos (engenheiros ou arquitetos), se esforçam para contemplar se os critérios de avaliação para aquisição de serviços são logo referenciados na fase de conceção de um projeto.

Esta avaliação decorre também ao longo das questões 25, 26 e 27. Senão vejamos, na questão 25 aborda-se a questão da economia no consumo da energia, na questão 26 refere-se a necessidade de economizar no consumo da água e na questão 27 refere-se a durabilidade dos materiais.

Relativo à questão 25 a importância da certificação ambiental por parte das empresas, é condição para lhes permitir a aquisição de serviços nomeadamente de manutenção aos equipamentos de ar condicionado e ventilação.

23. Nos últimos dois anos, a instituição contratou obras onde considera que logo desde a fase de conceção foi tido em conta a durabilidade dos materiais empregues.

Todos os entrevistados preocupam-se com a durabilidade dos materiais empregues, logo desde a fase de conceção de um projeto. Em projeto de edifícios a durabilidade dos materiais é considerado um critério de sustentabilidade. De uma forma muito simples, vejamos que se um determinado material tende a durar, significa que se reduzem as quantidades de resíduos, quer na fase de construção, quer na fase de demolição, ou seja o ambiente só sai a ganhar.

- 24.** Procura que as demolições sejam previstas na fase de conceção de um projeto para que ocorra a separação dos resíduos, os quais são enviados para os destinos previstos na Lei, consoante a suas especificidades.

Todos os entrevistados referiram que se preocupavam na fase de conceção com a separação dos resíduos que resultam ou das construções ou das demolições efetuadas em edifícios. Os resíduos resultantes destas ações, devem ser separados consoante a sua perigosidade e as suas tipologias e enviados em transportes adequados, consoante a suas especificidades, ou para destino final ou para valorização. Em todo o caso quaisquer destes destinos estão previstos na Lei e em conformidade com a Lista Europeia de Resíduos. É importante para se promover maior sustentabilidade no meio edificado.

Na legislação vigente aponta-se para a rastreabilidade dos resíduos, a sua reutilização, reciclagem e redução da sua produção e só em último caso se deve recorrer a soluções de destino final.

De referir ainda que existem diversos tipos de resíduos. Podem classificar-se quanto à perigosidade, à origem e ainda em relação a outros aspetos. Assim quanto à origens, os resíduos podem ser classificados em industriais, urbanos, da construção e demolição, hospitalares e outros.

No caso de um empreendimento de raiz (novo), a seleção do terreno é alvo de cuidados ambientais.

Todos os entrevistados referiram que se preocupavam em ter cuidados ambientais quando seleccionavam um terreno para construção de edifícios esta é uma medida a introduzir para se promover a sustentabilidade.

- 25.** Na conceção dos projetos (de raiz ou de reabilitação) é levado em consideração a aplicação de medidas que prevêm a forma como resolver a poluição nas atividades de construção.

Conforme os dados obtidos, todos os entrevistados referiram que se preocupavam na fase de conceção com a implementação de medidas para diminuir a poluição em atividades de construção. Há semelhança das medidas anteriores, também estas conduzem a maior sustentabilidade na atividade de construção.

- 26.** Na conceção dos projetos (de raiz ou de reabilitação) prevê-se o máximo aproveitamento de área verde do terreno.

Conforme os dados obtidos todos os entrevistados referiram que se preocupavam na fase de conceção com a criação de áreas verdes circundantes aos edifícios, o que contribui para a maior sustentabilidade na atividade de construção.

- 27.** Na conceção dos projetos (de raiz ou de reabilitação) é levado em consideração o mínimo de movimentação de terras do local.

Todos os entrevistados referiram que se preocupavam na fase de conceção de um projeto em ser realizado o mínimo de movimentação de terras do local onde vai ser implantado o edifício. Esta preocupação é importante dado que é das fases que têm um impacto mais visível no local e na sua envolvente, pela mobilização de recursos escavações, transporte e edificação que comporta. Estas movimentações não devem provocar alterações substantivas do ponto de vista pluvial, nem devem vir a criar condições que favoreçam a ocorrência de inundações e provoquem riscos em terceiros. Por este facto devem ser atenuados os efeitos quer de ruído, quer de emissões, bem como evitar a modificação da paisagem, da vida das populações e dos ecossistemas, de forma a se contribuir para uma maior sustentabilidade na atividade de construção.

Para as questões 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30 e 31 o uso destes elementos pode ser compreendido a partir da TME, que traz para a frente da SA um debate que vincula a possibilidade de se compatibilizar o crescimento económico com proteção ambiental.

- 28.** Na conceção dos projetos (de raiz ou de reabilitação) é considerado a facilidade da acessibilidade, com a diminuição de barreiras arquitetónicas.

Todos os entrevistados referiram que se preocupavam na fase de conceção de um projeto com a implementação de acessibilidades aos edifícios. Esta preocupação é importante dado que traduz de forma direta ou indiretamente a geração de emprego, criação de dinâmicas sociais e a contribuição para o reforço das comunidades urbanas e das suas inter-relações. Assim as questões sociais e ambientais e as suas necessidades vão criar riqueza emprego e contribuir para um desenvolvimento que se espera seja sustentável.

29. Na concepção dos projetos (de raiz ou de reabilitação) é levado em consideração a flexibilidade de uso do edifício? E na valorização da sua localização promove-se a mobilidade de baixo impacte e privilegia-se o acesso aos transportes públicos?

Conforme os dados obtidos todos os entrevistados referiram que se preocupavam na fase de concepção de um edifício de construção, com a flexibilização do seu uso. Esta preocupação contribui para prolongar a utilização dos edifícios e até ajustar o seu uso, promovendo assim a sustentabilidade e a melhoria do ambiente.

Para as questões 32 e 33, o uso destes elementos, indicam mudanças de modo que o sucesso vivido no presente, tem uma relação direta com o conhecimento científico, (o qual é a base do saber e do poder) pois aparece colado a um discurso de sustentabilidade. Deste modo pode ser compreendido a partir da TME, o aparecimento de um certo ar de bem-estar que parece tomar conta do discurso do entrevistado e que traz para a frente a TME.

Talvez um sinal de mudança? Um importante sinal de mudança na relação da sociedade com a natureza, no âmbito económico e que se encontra expresso nesta investigação, tem a ver com a construção de uma ética na relação com o meio ambiente. Deste modo constroem-se responsabilidades coletivas e individuais, quando se realiza projeto e se pode levá-lo a cabo, construindo aspetos duma “vida ecologicamente correta” que podem servir de exemplo para outras instituições. (OLIVIERI, 2009).

Ainda quanto aos sinais de mudança, pode argumentar-se que os instrumentos de políticas públicas que foram publicados a partir de 2007 entendiam que o uso sustentável e a conservação dos recursos naturais, é uma condição para se obter desenvolvimento económico e social.

Da proposta da TME, fica claro que por causa da crise ambiental, as principais instituições modernas, - Estado, ciência, tecnologia e mercado – precisam ser reordenadas, porém essas mudanças não implicam um “questionamento estrutural dessas instituições”, o seu interesse está focado “na transição para uma sociedade ambientalmente sustentável” (OLIVIERI, 2009). Desta forma o crescimento económico estará em pé de igualdade com a proteção ambiental, tomando a forma de uma política pública e está associada às inovações tecnológicas.

BIBLIOGRAFIA DO ANEXO I

- OLIVIERI, A. (2009). *A teoria da Modernização Ecológica: Uma avaliação crítica dos fundamentos teóricos* (Unpublished doctoral dissertation). Universidade de Brasília, Brasília.
- PINHEIRO, D. (2006). *Ambiente e Construção Sustentável*. Amadora: Instituto do Ambiente.
- RORIZ, L. (2007). *Climatização, conceção instalação e condução de sistemas*. Lisboa: Edições Orion.

LISTA DE GRÁFICOS

Graf. I 1: Caraterização da escolaridade dos inquiridos	CCIV
Graf. I 2: Área de formação dos entrevistados	CCV
Graf. I 3: Tempo de exercício da profissão	CCV
Graf. I 4: Área de atuação dos inquiridos	CCVI
Graf. I 5: Tipo de atividade dos entrevistados	CCVI
Graf. I 6: Certificação da empresa	CCVII
Graf. I 7: Local de realização dos projetos	CCIX
Graf. I 8: Percentagem de técnicos que realizam projeto	CCX
Graf. I 9: Aplicação de legislação sobre o ambiente, para melhorar a qualidade de um projeto	CCXI
Graf. I 10: Ferramentas para avaliação ambiental	CCXI
Graf. I 11: Utilização de ferramentas de avaliação ambiental	CCXII
Graf. I 12: Participação em projetos com certificação ambiental	CCXIII
Graf. I 13: Razões que levam à opção por determinada metodologia de avaliação ambiental de edifícios	CCXIV
Graf. I 14: Opções por determinada metodologia de avaliação ambiental de um edifício	CCXVI
Graf. I 15: Participação em projetos com certificação ambiental	CCXVI
Graf. I 16: Critérios de sustentabilidade na conceção de projetos , como sejam os resíduos sólidos e os tóxicos	CCXVII
Graf. I 17: Comparação com o consumo de materiais recicláveis	CCXVII

LISTA DE TABELAS

Tabel. I 1: Tipos de metodologias de apoio à conceção e avaliação de edifícios	CCXIX
--	-------

ANEXO J - Resultados das entrevistas sobre o conceito construtibilidade

Barreiras de origem social

AMBIENTE DE TRABALHO, BARREIRAS À CONSTRUTIBILIDADE BC-14 E A BC-16

O ambiente de trabalho em gabinetes de projeto , ou nas empresas que executam projeto , ou nas empresas de manutenção é dinâmico (existem diversas frentes de trabalho em simultâneo), globalizado (promove-se a intervenção de técnicos de diversas nacionalidades e culturas) e as relações que são temporárias (ocorrem enquanto se desenvolvem os trabalhos relativos a cada projeto), têm um cunho institucional. Aqui importa que os técnicos ao projetarem, olhem para o empreendimento como um todo e não apenas para o particular (as suas atividades ou de arquitetura ou de engenharia).

As Tabelas J.1 e J.2 referem algumas das citações mais mencionadas pelos entrevistados. Importa que os técnicos (arquitetos e engenheiros) entendam a importância da construtibilidade, para se reverter os seus comportamentos e modos de agir na forma de conduzir o processo. A mudança de ambiente urge que suceda para se proporcionar a interação dos atores envolvidos desde o planeamento, conceção, controle, produção e manutenção, justificada pela necessidade de simultaneidade em contraposição à abordagem sequencial, que pode resultar num processo cíclico de alterações e correções no qual o consumo de tempo e de recursos tende a aumentar. Assim, como 1º objetivo analisou-se: o ambiente de trabalho nos gabinetes de projeto, das empresas construtoras, de fiscalização e das empresas de manutenção; comparou-se com as barreiras à construtibilidade (BC-14) e a (BC-16); e conclui-se que:

- a) A falta de regras e de procedimentos decorrentes de comunicação entre os elementos ligados à construção (BC-14): um ambiente de trabalho que não favoreça a comunicação entre os técnicos pode criar dificuldades nas discussões entre a equipa técnica e as restantes empresas contratadas (se for caso disso).
- b) A falta de espírito de equipa, de partilha ou de troca de conhecimentos (BC-16): se o ambiente de trabalho entre os técnicos não favorecer a construção de um sentido de equipa ou parcerias então os técnicos de arquitetura engenharia, fornecedores, instaladores e fiscais vão atuar de

forma isolada. Assim estes técnicos não aferem das possíveis consequências destas atitudes sobre o trabalho dos restantes técnicos.

Tabela J. 1: Análise dos resultados, objetivo 1

Categorias das respostas	Barreiras de origem social							
	Objetivo 1: Ambiente de trabalho							
	Quantidade de vezes da repetição da ideia							
	E C C	E I E	E A C	E S I	E I V	E F I	A P P	T o t a l
Na execução de projeto , o ambiente de trabalho é dinâmico.	4	1	4	1	1		6	20
Quando se executa projeto as relações que se estabelecem entre os diversos técnicos, são sobretudo institucionais.	5	1	8			2	6	21
Em projeto , o ambiente de trabalho que se tem é fruto da organização que os técnicos das especialidades implementam.	4	3	3		1		4	15

Fonte: organizado pela autora, 2016

Tabela J. 2: Análise dos resultados, objetivo 1 (continuação)

Categorias das respostas	Barreiras de origem social							
	Objetivo 1: Ambiente de trabalho							
	Quantidade de vezes da repetição da ideia							
	E C C	E I E	E A C	E S I	E I V	E F I	A P P	T o t a l
Muitas vezes as diversas especialidades da engenharia desempenham as suas atividades de forma isolada, sem interagirem com as outras especialidades e esquecem-se dos impactes que podem resultar no projeto , para além de causarem mau ambiente de trabalho.	7	1	2				2	9
A forma de comunicar as dificuldades que surgem ao longo do projeto , quer seja na fase de projeto, quer seja na fase de execução ou até de utilização, as diversas especialidades não comunicam entre elas e chegam a surgir discussões acesas em que se esgrimem, pelo que criam assim dificuldades entre as diversas equipas.	9	5	2				7	23
É necessário manter as equipas motivadas no trabalho, para que se sintam capazes de inovarem.	5	2				2	6	15
Os maiores desafios no meu entender, por vezes são os técnicos em si e a forma como eles conseguem comunicar.	4	2	3				5	14

Fonte: organizado pela autora, 2016

AÇÕES DE GESTÃO E DE LIDERANÇA INADEQUADAS, BARREIRAS À CONSTRUTIBILIDADE, BC-06

O 2º objetivo analisou as consequências na inadequação das formas de agir por parte da equipa de gestão quer se trate do projeto, da obra ou da manutenção do edifício. Na Tabela J.3 destaca-se que as ações de gestão e de liderança inadequadas. Conclui-se que estas ações levam a conflitos e geram problemas na execução de projetos de construção.

Concluiu-se que os conflitos que ocorram entre os diversos técnicos que fazem parte do projeto , cabe aos diversos gestores resolvê-los.

Tabela J. 3: Análise dos resultados, objetivo 2

	Barreiras de origem social							
	Objetivo 2: Ações de gestão e de liderança inadequadas							
	Quantidade de vezes da repetição da ideia							
	E C C	E I E	E A C	E S I	E I V	E F I	A P P	T o t a l
Procura-se que o gestor do projeto ou o gestor da obra, ou o gestor da manutenção evite situações de conflito, já que estas sempre deixam marcas sobretudo a nível da resolução dos projetos, o que se reflete muitas vezes em obra.	6		1				2	9
Regra geral no caso de falhas nos projetos, os primeiros que partem são os gestores e habitualmente não dão nem razões nem desculpas, é claro que se reflete depois em projeto e mais tarde em obra e até na utilização do edifício.	6							6
É importante que o gestor de projeto seja um indivíduo que vista a "camisola" e que procure resolver os problemas quando surgem, sem fugir deles.	9	3				2	8	22
Verifica-se por vezes que o gestor de projeto, ou de obra que foi escolhido é um indivíduo com pouco jeito para liderar e claro está que por vezes os conflitos que surgem não são benéficos para ninguém, muito menos para o projeto e para a obra.	13	2	9			2	8	34
Assiste-se muitas vezes a situações de atrasos em execução de projeto e até a falhas nestes que passam sem que ninguém assuma estas situações, é claro que o gestor não fez o seu trabalho de casa nestes casos.	6	5	4	1			5	21

Fonte: organizado pela autora, 2016

Estas práticas inadequadas na gestão e na liderança dos projetos podem contribuir para que surja a barreira à Construtibilidade (BC-06) e conclui-se que:

- A falta de respeito mútuo entre projetistas e construtores (BC-06), não favorece as práticas de gestão e de liderança inadequadas e propiciam ao conflito entre os técnicos das empresas que intervêm no projeto.

PERANTE AS MUDANÇAS FALHAM A COLABORAÇÃO E A PROATIVIDADE DOS TÉCNICOS, BARREIRAS À CONSTRUTIBILIDADE BC-05, BC-12 E A BC-16

O 3º objetivo analisou o desempenho dos atores intervenientes em projeto e conclui que este é complexo e se interpenetra com as diferentes especialidades, ver Tabelas J.4. e J.5. É frequente surgirem mudanças ao longo das diferentes fases de projeto. Para se resolverem estas mudanças no projeto é importante que exista da parte de todos os membros das equipas intervenientes colaboração e proatividade de forma a existir exequibilidade.

Regra geral assistimos à importância das partes e não do todo, devido à falta de colaboração e de proatividade. Se este processo se reverter, contribui-se largamente para a melhoria do processo de desenvolvimento do projeto, com maior eficiência. Quando perante a ocorrência de mudanças e na ausência de colaboração e proatividade entre os técnicos, reúnem-se as condições para surgirem as seguintes barreiras à construtibilidade:

- a) Percepção do projetista de que de tudo é capaz – *we do it* – (BC-05): a visão de que as atividades de Engenharia são estanques, sem interdependência com outros atores intervenientes nos projetos. Se perante mudanças inesperadas que ocorrem nos empreendimentos, tem-se uma percepção errada de que as atividades se encontram concluídas da parte da Engenharia.
- b) A falta de empenho na implementação da Construtibilidade (BC-12): com as mudanças que ocorrem ao longo do processo de projeto, verifica-se que não existe colaboração entre as equipas de Engenharia, pelo que também não há qualquer compromisso com os conceitos da Construtibilidade bem como com a sua aplicação.
- c) A falta de espírito de equipa, de partilha ou troca de conhecimentos (BC-16): as duas barreiras, a social e a da Construtibilidade, aqui em simultâneo tocam na mesma dificuldade no que se refere aos técnicos que intervêm de forma proativa em conjunto e integrada na realização dos projetos de construção.

Tabela J. 4: Análise dos resultados, objetivo 3

Barreiras de origem social								
Objetivo 3: Perante as mudanças, falham a colaboração e a proatividade dos técnicos								
Número de vezes que a ideia se repete								
Categorias das respostas	E C C	E I E	E A C	E S I	E I V	E F I	A P P	T o t a l
Por muito bem que corra uma obra existirá sempre alguma coisa que acontece, ou é um fornecedor que à última da hora não conseguiu arranjar o material que o arquiteto escolheu, ou são as condutas do ar condicionado que afinal não conseguem passar no espaço que lhes era destinado enfim... Pois bem qualquer uma destas situações reflete-se nas restantes especialidades, que atrasam. Lá se tem que se escolher outro material...	7	2	4					13
As mudanças a efetuar quer sejam em obra, quer sejam em projeto ou até já na fase de utilização do edifício são sempre más. Provocam questões entre as diversas especialidades.	4	1	2			2		9
As relações entre as especialidades, no caso de existirem mudanças regra geral nunca têm o acordo de todas as partes, cada um defende o seu território e esquecem-se que devem trabalhar para um único objetivo.	13	2	4					19

Fonte: organizado pela autora, 2016

Tabela J. 5: Análise dos resultados, objetivo 3 (continuação)

		Barreiras de origem social							
		Objetivo 3: Perante as mudanças, falham a colaboração e a proatividade dos técnicos							
		Número de vezes que a ideia se repete							
Categorias das respostas		E C C	E I E	E A C	E S I	E I V	E F I	A P P	T o t a l
Já me aconteceu, que estava contratualizado um determinado projeto em fase de execução, houve várias mudanças e consequentemente devia também ser alterado o contrato inicial...é que não é possível prever todos os cenários de mudança e colocá-los previamente nos contratos.		4	1	2					7
Ainda se assiste regra geral a que a engenharia e a arquitetura priorizam as suas tarefas e estamos a falar quer seja em projeto, quer seja em obra e esquecem-se dos objetivos conjuntos.		6	1	5	1	1	1	3	18

Fonte: organizado pela autora, 2016

FALTA DE COMUNICAÇÃO ENTRE AS ESPECIALIDADES, BARREIRAS À CONSTRUTIBILIDADE BC-14

O 4º objetivo era analisar a importância da comunicação entre os diferentes intervenientes no projeto (técnicos empresas e Dono de obra). Na Tabela J.6, J.7 destaca-se a falta de comunicação entre as diversas especialidades. Nesta sequência os problemas de comunicação que surgem num projeto referem-se sobretudo:

- Número excessivo de interlocutores intermediários que estão envolvidos;
- desconhecimento das atividades dos diferentes técnicos e das empresas que estão envolvidas.

Tabela J. 6: Análise dos resultados, objetivo 4

Categorias das respostas	Barreiras de origem social						
	Objetivo 4: Falta de comunicação entre as especialidades						
	Quantidade de vezes da repetição da ideia						
	E C C	E I E	E A C	E S I	E I V	E F I	A P P
As reuniões quer para execução de projeto, quer para obra até acontecem, mas muitas vezes, da parte da arquitetura esta assume-se e esquece-se que existem outras especialidades e que não lhe cabe a ela resolver as questões das outras especialidades.	8	1	4	1	1		1
Entre as diversas especialidades em todos os projetos e obras em que tenho participado, as reuniões são periódicas, regra geral marcamos um dia por semana para nos encontrarmos, no caso de projeto será no gabinete, no caso da obra será mesmo no local da obra. E é para "partir pedra". Temos que trocar constantemente as informações.	10	4	4	1	1	2	7
A comunicação entre o Dono de obra (Estado) e o empreiteiro geral por vezes não é a melhor. Da parte do empreiteiro, troca de gestor de obra quase todas as semanas. E são todos muito jovens, com pouca experiência. Está-se mesmo a ver que por trás estão questões financeiras. O empreiteiro quer ter os maiores lucros possíveis.	9	3	3			1	5
O diálogo que temos com os fornecedores por vezes não é o melhor. Os tempos de entregas de material estão sempre a ser alterados e não são cumpridos, é terrível. Pode comprometer a obra e fazer prolongar os prazos de execução, com todas as agravantes que daí advêm.	9	3	4	1	2		
							T o t a l

Fonte: organizado pela autora, 2016

Tabela J. 7: Análise dos resultados, objetivo 4 (continuação)

Categorias das respostas	Barreiras de origem social							T o t a l
	Objetivo 4: Falta de comunicação entre as especialidades							
	Quantidade de vezes da repetição da ideia							
	E C C	E I E	E A C	E S I	E I V	E F I	A P P	
Deparamo-nos na maioria das vezes em que fazemos obras, que as empresas de construção civil - empreiteiro geral não tem capacidade para terem todas as especialidades então contratam subempreiteiros das especialidades que precisam, falamos sobretudo a nível das especialidades de ar condicionado e eletricidade. Assim existe muita gente para gerir até se concluir a obra.	5	2	2				2	11
Nos casos em que o empreiteiro geral subcontrata outras empresas das especialidades que precisa para continuar a obra, deve-se ao facto dele não ter alvará para poder fazer as restantes especialidades que lhe foram adjudicadas.	4	1	1				4	10
Os empreiteiros gerais que subcontratam as especialidades a outras empresas, por vezes em obra é difícil fazer a ponte entre todas as empresas, para além de que, com o Dono de obra só o empreiteiro geral é que pode falar. Perante qualquer problema das especialidades, é resolvido apenas com o empreiteiro geral e este depois falará com as respetivas especialidades. Enfim por vezes é muito complicado...o empreiteiro geral só complica.	7	2	7	1	1	2	5	25

Fonte: organizado pela autora, 2016

Com a ausência de comunicação entre as equipes de projeto, conclui-se que se contribui para o aparecimento da barreira (BC-14) da Construtibilidade:

- a) A falta de regras e de procedimentos correntes de comunicação entre os elementos ligados à construção (BC-14): a equipa de construção não consegue estabelecer a comunicação com as outras especialidades (técnicos, gabinetes e empresas) no que se refere aos aspetos de Construtibilidade presentes no projeto.

AS DIFERENTES CULTURAS CONFRONTAM-SE, BARREIRAS À CONSTRUTIBILIDADE BC-01, BC-06, BC-10 E A BC-16

Um projeto é composto por diversas especialidades (arquitetura, construção civil, eletricidade, mecânica, instalações especiais). Estes são executados nos respetivos gabinetes das especialidades, com um objetivo comum, vir a executar o projeto e surgir assim o edifício ou o empreendimento. Entre os gabinetes e as empresas, as especialidades técnicas dos gabinetes e das empresas são diferentes, pelo que também são diferentes as suas organizações internas. Estas diferenças podem ter a ver com o volume de negócios que gerem, ou pelo número de técnicos que têm a seu cargo ou ainda pelas suas origens. No entanto num projeto todos os gabinetes e empresas trabalham para um único objetivo, vir a executar a obra, (entre eles possuem diferentes objetivos a atingir) que projetam. É sem dúvida um desafio, onde se correm riscos, por tal é importante estar-se atento aos resultados que se pretendem atingir, à orientação das respetivas equipas de trabalho e à estimulação para que as respetivas equipas apostem na inovação sem deixarem de preservar o *in statu quo ante*. Assim no 5º objetivo, ver Tabelas J.8 e J.9 analisou-se o confronto entre as diversas culturas que estão presentes num projeto.

Tabela J. 8: Análise dos resultados, objetivo 5

Barreiras de origem social	
Objetivo 5: As diferentes culturas da organização confrontam-se	
Quantidade de vezes da repetição da ideia	
Categorias das respostas	<div> E C C </div> <div> E I E </div> <div> E A C </div> <div> E S I </div> <div> E I V </div> <div> E F I </div> <div> A P P </div> <div> T o t a l </div>
Estamos na Europa e em crise, as empresas escolhem sobretudo os técnicos que mais barato lhe ficam, é o caso dos indivíduos que vêm da Europa de leste, por exemplo. Depois surgem os problemas, na maioria das vezes estes indivíduos não conseguem trabalhar em equipa e a língua também atrapalha.	<div>4</div> <div>3</div> <div>4</div> <div>1</div> <div>2</div> <div>4</div> <div>4</div> <div>20</div>

Fonte: organizado pela autora, 2016

Tabela J. 9: Análise dos resultados, objetivo 5

Categorias das respostas	Barreiras de origem social							
	Objetivo 5: As diferentes culturas da organização confrontam-se							
	Quantidade de vezes da repetição da ideia							
	E C C	E I E	E A C	E S I	E I V	E F I	A P P	T o t a l
Já me aconteceu existirem conflitos entre empresas, mas não tinha a ver com a competência dos técnicos, mas sim pela importância que cada empresa queria ter para estar nesse projeto, queriam lá saber se os técnicos eram bons ou não.	4	1	4	1		2	9	21
<p>Por vezes existem conflitos entre os intervenientes porque os objetivos são diferentes para cada um deles. Senão veja, o objetivo do projetista é desenvolver projetos, terminá-los e quantos mais fizer melhor. O seu indicador, é o número de projetos que executa.</p> <p>Quanto ao empreiteiro geral, por exemplo, o objetivo dele pode ser construir um estaleiro, ou aplicar o maior número possível de equipamentos mecânicos entre outras coisas. O seu indicador de desempenho é a capacidade que tem para desempenhar estas atividades (executar estaleiros, instalar equipamentos mecânicos).</p> <p>Assim as visões do projetista e do empreiteiro são com certeza diferentes quanto aos seus objetivos e aos indicadores, logo os resultados de ambos são diferentes.</p>	7	4	8				7	25
<p>Às empresas interessa-lhes aumentar as quantidades de equipamentos ou materiais que vão aplicar, como é o caso de número de metros de cobre, ou o número de metros de fio elétrico que aplica. Assim quando se faz o orçamento é "sempre por cima" e quando se aplica é "sempre por baixo". Aqui a técnica não entra, o que importa é poupar para ganhar. Isto só é possível porque o mapa de quantidades também não está bem definido e na execução é a célebre frase "depois vê-se em obra".</p>	1	1	6				3	11

Fonte: organizado pela autora, 2016

No confronto das diversas organizações que intervêm em projeto, vão surgir as barreiras à Construtibilidade (BC-01), (BC-06), (BC-10) e (BC-16):

- a) A política de manutenção do *in statu quo ante* (BC-01): existem características que são básicas nas organizações dos gabinetes de projeto e que colidem com esta barreira à construtibilidade e que são propensas quer ao risco quer à estabilidade (manutenção do *in statu quo ante*) estamos a falar por exemplo da falta de colaboração e da proatividade frente às mudanças a efetuar.
- b) A falta de respeito mútuo entre projetistas e construtores (BC-06): entre as empresas de construção, de manutenção e os gabinetes de projeto pode ser gerado um clima de ansiedade, competitividade e de falta de reconhecimento pelo trabalho executado pelos técnicos.
- c) Relação entre os objetivos de projeto e a medida dos objetivos de desempenho do projeto (BC-10): uma das características das empresas de construção, de manutenção e os gabinetes de projeto, passa pelos distintos objetivos e indicadores distintos, logo também resultados distintos.
- d) A falta de espírito de equipa, de partilha ou troca de conhecimentos (BC-16): outra característica da cultura da organização é a orientação para as pessoas, priorizam mais o trabalho coletivo do que o individual e deste modo, corrobora com esta barreira da Construtibilidade.

OS STAKEHOLDERS CONDUZEM A CONFLITOS DEVIDO A DIVERSOS INTERESSES, BARREIRAS À CONSTRUTIBILIDADE BC-06, BC-10, BC-12, BC-16 E A BC-18

Quer os gabinetes de projeto, quer as empresas construtoras de fiscalização e de manutenção, possuem objetivos a cumprir que são distintos entre elas. Assim surge o 6º objetivo ao desenvolverem um projeto em geral, sucedem atropelos. O 6º objetivo analisou de que forma os conflitos foram devido aos interesses de cada especialidade interveniente num projeto, ver Tabela J.10 de tal modo que conduziram a que:

- a) as expectativas que foram criadas inicialmente, não se mantiveram no seu decurso;
- b) no decorrer ocorreram mudanças que geraram conflitos;

- c) os conflitos que surgiram são consequência de objetivos e interesses distintos por parte dos gabinetes e das empresas de construção;
- d) estes conflitos comprometeram o desenvolvimento ou do projeto ou da obra.

Tabela J. 10: Análise dos resultados, objetivo 6

	Barreiras de origem social							
	Objetivo 6: Stakeholders conduzem a conflitos devido a diversos interesses							
	Quantidade de vezes da repetição da ideia							
Categorias das respostas	E C C	E I E	E A C	E S I	E I V	E F I	A P P	T o t a l
Os técnico tem uma função e um objetivo para cumprir e é bastante fácil surgirem conflitos que podem afetar o curso da obra.	9	9	7				12	37
Sabemos que ao longo da execução de um projeto, temos mudanças que surgem devido às mais diversas razões, ou porque as medidas foram mal tiradas, ou porque afinal já não querem bem aquela cor que foi escolhida...e às vezes acham estranho que a obra quase pára...os atoresficam mal dispostas...entre elas, geram-se mal entendidos, conflitos.	10		5		2		7	24
Às vezes os conflitos que surgem entre os técnicos leva à sua substituição na obra e nem sempre são substituídos pelos mais adequados, por vezes é para "desenrascar". É bem à "Portuguesa". A competência fica à porta.	8	2	5	1	2	2	10	30

Fonte: organizado pela autora, 2016

Devido aos diferentes interesses dos *stakeholders* pode contribuir-se para o aparecimento das barreiras à Construtibilidade, (BC-06), (BC-10), (BC-12), (BC-16) e (BC-18):

- a) Falta de respeito mútuo entre projetistas e construtores (BC-06): os conflitos são consequência de objetivos e interesses distintos por parte dos gabinetes e das empresas de construção e podem comprometer o desenvolvimento ou do projeto ou da obra como relatado pelos entrevistados.

- b) Relação entre os objetivos de projeto e a medida dos objetivos de desempenho do projeto (BC-10): os conflitos podem surgir devido aos objetivos e interesses a atingir serem diferentes, para cada gabinete ou empresa construtora. Caso idêntico se passa no que se refere à avaliação do desempenho dos técnicos que integram estes gabinetes ou empresas construtoras; esta pode não ser a mais adequada ao projeto ou à construção em causa.
- c) A falta de empenho na implementação da Construtibilidade (BC-12): A base da Construtibilidade está na colaboração entre as equipas de projeto, ou de obra. Quando os interesses individuais se sobrepõem à Construtibilidade então estamos perante uma barreira.
- d) A falta de espírito de equipa, de partilha ou troca de conhecimentos (BC-16): os projetos não se desenvolvem se se gerarem conflitos baseados em interesses individuais, nem se cria o sentido de equipa entre os técnicos.
- e) Os técnicos escolhidos para o projeto não estão disponíveis (BC-18): os conflitos baseados em interesses individuais podem influenciar na escolha dos técnicos mais adequados e capacitados para comporem as equipas de projeto engenharia e manutenção.

Barreiras de origem técnica

EXECUTAM-SE OS TRABALHOS E NÃO SE OLHA AO PLANEAMENTO, BARREIRAS À CONSTRUTIBILIDADE BC-02, BC-07, BC-08, BC-12 E BC-17

O 7º objetivo analisou as consequências da ausência de planeamento na prossecução de um projeto ou de uma obra, ver Tabela J.11. Por vezes para se dar início à construção de um edifício, pressiona-se os técnicos. Esta pressão pode comprometer o planeamento e a execução do projeto.

Quando se faz um planeamento do projeto este deve ser o mais detalhado possível para que não existam dúvidas na sua execução.

Tabela J. 11: Análise dos resultados, objetivo 7

Categorias das respostas	Barreiras de origem técnica							T o t a l
	Objetivo 7: Execução de trabalhos sem prévio planeamento							
	Quantidade de vezes da repetição da ideia							
	E C C	E I E	E A C	E S I	E I V	E F I	A P P	
Por vezes tenho assistido a que na fase de projeto não existe nenhum pormenor, como é possível?	5	4	4			2	7	22
Tenho assistido à reunião prévia de entrada em obra e como não é efetuado um bom planeamento da execução, oiço a célebre frase que me faz tremer "depois a gente vê".	8		3			2	7	20
Sabe os detalhes em projeto é mais trabalho, mas com certeza que sobretudo os mais novos não sabem, quanto mais planeamos, melhor é a execução.	12	3	7			2	7	31
E quanto a prazos? Só se cumprem em concurso e porquê? Nenhuma empresa ao concorrer quer ser eliminada por isso.	4	2	4	1	2	2	4	19

Fonte: organizado pela autora, 2016

Antecipar a execução de projeto sem ter por base um planeamento detalhado pode conduzir às barreiras à Construtibilidade (BC-02), (BC-07), (BC-08), (BC-12) e a (B-17):

- Investir em recursos adicionais e esforços nos estágios iniciais de um projeto deve ser evitado (BC-02): é importante que se efetue um planeamento detalhado das atividades ligadas à fase de Construção de um edifício, de forma a se evitar efetuar trabalhos a mais;
- A valorização dos conhecimentos da construção e a sua chamada ao projeto é demasiado tardia (BC-07): quando em obra se dá conta de certas limitações ou anomalias no projeto que está em execução estas devem ser transmitidas de imediato à equipa de projeto no sentido de serem

corrigidas em projeto e de se obter a autorização para estas serem corrigidas em obra.

- c) A ideia de que não há benefícios com a construtibilidade porque não se acredita nos benefícios da sua implementação (BC-08) e a (BC-12): antecipar a execução das atividades de construção num projeto sem planejar devidamente, fere-se a base do conceito da Construtibilidade no que se refere ao ótimo uso dos conhecimentos da construção e à experiência no planeamento, na arquitetura, na engenharia e na manutenção, para se atingir todos os objetivos preconizados pelo projeto.
- d) Entrada tardia dos conhecimentos da construção na vida do projeto (B-17): quando se mexe no planeamento, é espelhado de imediato nos prazos, o que pode trazer problemas porque no caso de a informação não fluir (por falta de tempo), pode comprometer o decurso normal do projeto.

OS PROCESSOS E AS TAREFAS SÃO INTERDEPENDENTES, BARREIRAS À CONSTRUTIBILIDADE BC-04, BC-05 E BC-13

O 8º objetivo analisou a importância e as consequências sobre todo o desenvolvimento do processo de projeto ou de obra, das decisões que se tomam, ver Tabela J.12.

Ao se executar um projeto, as atividades relativas às especialidades de arquitetura engenharia e manutenção estão interligadas. Neste caso quando é tomada qualquer decisão ou alteração em qualquer uma destas especialidades também vai influenciar as outras áreas.

A interdependência entre estas especialidades pode criar problemas quando não se acautelam devidamente as decisões e as alterações efetuadas.

Tabela J. 12: Análise dos resultados, objetivo 8

Categorias das respostas	Barreiras de origem técnica							
	Objetivo 8 : Os processos e as tarefas são interdependentes							
	Quantidade de vezes da repetição da ideia							
	E C C	E I E	E A C	E S I	E I V	E F I	A P P	T o t a l
As empresas que são sujeitas ao empreiteiro geral estão interligadas de tal forma que efetuadas mudanças nos fornecimentos de equipamentos numa especialidade, vai implicar com as outras especialidades. É claro que podemos nestas condições ter sérios atrasos na conclusão da obra.	7	2	3	2	2	2	5	23
Devo notar que a maioria das vezes as empresas esquecem que não estão sozinhas no barco então e as outras? E o diálogo? Trabalham em equipa para o mesmo fim!	9	4	4	1	2	2	10	32
Aqui há algum tempo deparei-me com uma situação numa obra de remodelação interessante. Estava em curso uma remodelação global da qual faziam parte as especialidades de construção civil electricidade e mecânica. Nas instalações sanitárias estava contemplada a remodelação da parte elétrica. Nesse sentido estava previsto que em primeiro entraria a especialidade de electricidade e a especialidade de construção civil só entraria posteriormente. Isto ficou acordado em obra. Pois bem esqueceram-se. substituíram os tampos quando entenderam e antes do tempo previsto. Escusado será dizer que alguns tampos se estragaram...Lá estão os custos a crescer...	10	4	4	5	2	2	6	33
Noutra obra era necessário colocar janelas novas. Estas só entrariam após o espaço ser pintado. Ficou acordado em reunião de obra e assinado em ata. O vidreiro esqueceu-se e antecipou-se. É claro que devido a esta situação, houve atrasos e custos consideráveis com a obra.	7	1	1	5	1	2		17

Fonte: organizado pela autora, 2016

Esta interdependência entre as especialidades pode relacionar-se com as seguintes barreiras à Construtibilidade:

- a) Os técnicos dos gabinetes e das empresas não possuem os conhecimentos técnicos suficientes (BC-04): devido à interdependência entre as diversas especialidades ao longo do projeto, deve existir da parte das equipas de arquitetura, de engenharia a consciência dos impactes das atividades de cada um nos trabalhos conjuntos.
- b) Percepção do projetista de que de tudo é capaz – *we do it* – (BC-05): devido à interdependência entre os gabinetes de projeto e as empresas de construção, quando se conclui uma atividade, deve ser do conhecimento e acordado por todos os intervenientes.
- c) Projetistas com falta de percepção/entendimento dos conceitos sobre a construtibilidade (BC-13): a falta de compreensão das interdependências de tarefas e processos entre os gabinetes de projeto empresas construtoras e de manutenção, abre precedentes para não se entenderem os princípios da Construtibilidade.

OS FORNECEDORES DOS EQUIPAMENTOS E MATERIAIS GERAM PRESSÃO, BARREIRAS À CONSTRUTIBILIDADE BC-05

O 9º objetivo analisou as consequências das pressões que são geradas pelos fornecedores de equipamentos a instalar, ver Tabela J.13.

Na execução de alguns projetos por vezes a capacidade de resposta dos fornecedores de equipamentos é limitada, o que pode levar a dificuldades de execução do projeto.

Tabela J. 13: Análise dos resultados, objetivo 9

Categorias das respostas	Barreiras de origem técnica							
	Objetivo 9: Pressões geradas pelos fornecedores dos equipamentos							
	Quantidade de vezes da repetição da ideia							
	E C C	E I E	E A C	E S I	E I V	E F I	A P P	T o t a l
Dada a economia na atualidade, assistimos a que a informação que os fornecedores de equipamentos nos transmitem hoje, é quase em cima do acontecimento. No nosso caso estamos em Portugal, o representante da marca de equipamentos, demora a dar a informação dado que não sabe de imediato qual a fábrica na Europa que mais rapidamente pode fornecer o equipamento, bem como este só virá quando forem efetuadas mais encomendas que justifiquem esta "pequena" encomenda.	3	1	7		2		7	20
Por parte dos instaladores, junto do Dono de obra há muita pressão para substituir os equipamentos que o instalador pretende sem olhar ao que o Dono de obra prefere.	5	6	3	1	2	2	6	25
Sabe, tem-me acontecido muitas vezes, neste tempo de crise, ganho as obras e não vou aos locais, antes ver. Claro, tenho sempre surpresas. Devia ter ido ao local. Devia ter revisto os cálculos enfim ...Não considerei todas as relações de precedência...	3	2	3			2	6	16

Fonte: organizado pela autora, 2016

A dificuldade na capacidade de resposta dos fornecedores (instaladores) pode gerar as seguintes barreiras à Construtibilidade:

Perceção do projetista de que de tudo é capaz – “*we do it*” – (BC-05): eventualmente as dificuldades dos fornecedores na resposta à aplicação de determinados equipamentos ou materiais, pode conduzir a que seja necessário rever o projeto para se efetuarem alterações nas especificações que permitam uma adequação e alinhamento aos objetivos do projeto. Em casos limites pode ter-se que ponderar a hipótese de substituição dos equipamentos ou dos materiais já especificados nos projetos das especialidades de Engenharia.

PRESSÃO SOBRE OS PRAZOS A CUMPRIR E AS METAS A ATINGIR, BARREIRAS À CONSTRUTIBILIDADE BC-02, BC-11, BC-14, BC-15 E A BC-17

O 10º objetivo analisou a pressão sobre a necessidade de se cumprirem rigorosamente os prazos, quer se trate de execução de projeto ou da obra, ver Tabela J.14.

No desempenho dos edifícios ou dos empreendimentos existe sempre uma forte pressão relativo à execução ou à entrega destes.

Esta forte pressão é referente a prazos, que em certos casos é a qualidade do projeto que é sacrificada a favor da sua execução, apesar do conhecimento dos riscos que se correm para se efetuarem trabalhos a mais.

Tabela J. 14: Análise dos resultados, objetivo 10

Categorias das respostas	Barreiras de origem técnica						
	Objetivo 10: Pressão sobre os prazos a cumprir e as metas a atingir						
	Quantidade de vezes da repetição da ideia						
	ECC	EIE	EAC	ESI	EIV	EFI	APP
Dada a economia na atualidade, assistimos a que a informação que os fornecedores de equipamentos nos dão, hoje é quase em cima do acontecimento. No nosso caso estamos em Portugal, uma representante de uma marca de equipamentos, demora a dar a informação dado que não sabe de imediato qual a fábrica na Europa que pode mais rapidamente fornecer o equipamento, bem como este só virá quando forem efetuadas mais encomendas que justifiquem esta "pequena" encomenda.	8	4	7	1	2	2	6
Por parte dos instaladores, junto do Dono de obra há muita pressão para substituir os equipamentos que o instalador pretende sem olhar ao que o Dono de obra prefere.	11	5	4	1	2	2	6
Sabe, tem-me acontecido muitas vezes, neste tempo de crise, ganho as obras e não vou aos locais, ver antes. Claro, tenho sempre surpresas. Devia ter ido ao local. Devia ter revisto os cálculos enfim ...Não considerei todas as relações de precedência...	9	2	7	1	2	2	6

Fonte: organizado pela autora, 2016

A pressão que é provocada pelo cumprimento dos prazos está relacionada com as seguintes barreiras à Construtibilidade:

- Investir em recursos adicionais e esforços nos estágios iniciais de um projeto deve ser evitado (BC-02): o investimento em recursos adicionais no início do projeto pode gerar a perceção de que novas fases serão incorporadas no projeto e que aumentarão consequentemente o prazo global do projeto.
- A perceção do Dono de obra de que de tudo é capaz – “we do it” – (BC-11): a pressão sobre os prazos para início de operação do novo empreendimento pode levar o dono de obra a ter a perceção de conclusão de

algumas fases de projeto para dar início às fases seguintes, mesmo que ainda existam aspetos construtivos a serem analisados;

- c) Falta de registos e da documentação organizada resultante das experiências de obra e de projeto (BC-15): a pressão para cumprimento dos prazos pode relevar a importância que tem o registo de todos os factos que acontecem (é uma aprendizagem) com a execução do projeto para que esta sirva como experiência para futuros projetos e até para o funcionamento futuro dos edifícios;
- d) Entrada tardia dos conhecimentos de construção na vida do projeto (BC-17): a pressão que é provocada sobre o cumprimento dos prazos pode levar a:
 - d1) equipa de projeto a não considerar um tempo suplementar para a análise das alterações que devem ser efetuadas ao projeto ;
 - d2) recomendações da equipa de construção para a equipa de projeto (especialidades de engenharia) sobre a exequibilidade do projeto , com o intuito de melhorar a solução inicial.

LISTA DE TABELAS

Tabela J. 1: Análise dos resultados, objetivo 1.....CCXXXVI

Tabela J. 2: Análise dos resultados, objetivo 1 (continuação).....CCXXXVII

Tabela J. 3: Análise dos resultados, objetivo 2.....CCXXXVIII

Tabela J. 4: Análise dos resultados, objetivo 3.....CCXL

Tabela J. 5: Análise dos resultados, objetivo 3 (continuação).....CCXLI

Tabela J. 6: Análise dos resultados, objetivo 4.....CCXLII

Tabela J. 7: Análise dos resultados, objetivo 4 (continuação).....CCXLIII

Tabela J. 8: Análise dos resultados, objetivo 5.....CCXLIV

Tabela J. 9: Análise dos resultados, objetivo 5.....CCXLV

Tabela J. 10: Análise dos resultados, objetivo 6.....CCXLVII

Tabela J. 11: Análise dos resultados, objetivo 7.....CCXLIX

Tabela J. 12: Análise dos resultados, objetivo 8.....CCLI

Tabela J. 13: Análise dos resultados, objetivo 9.....CCLIII

Tabela J. 14: Análise dos resultados, objetivo 10.....CCLV